



敬啟者：

新疆金川礦業有限公司（為恒興黃金控股有限公司（「貴公司」的全資附屬公司）於2013年10月委託Micromine (Beijing) International Software Co., Ltd.（「獨立技術顧問」，Micromine Proprietary Limited（「Micromine」）的全資附屬公司）就位於中國西部新疆維吾爾自治區伊寧縣境內的新疆金山金礦項目提供最新的合乎JORC要求的資源量及儲量估算，並編製獨立技術報告（「本報告」）。

本報告擬根據香港聯合交易所有限公司證券上市規則（「香港聯交所上市規則」）第18章的規定提交予香港聯合交易所有限公司（「香港聯交所」），並按照香港聯交所上市規則及JORC規則2012年版的規定編製。

本報告由合資格人士（「合資格人士」）編製並簽署。合資格人士指根據JORC規則2012年版及香港聯交所上市規則第18章的定義在礦化類型和礦床類型方面擁有至少五年從業經驗的人士。該等合資格人士具有專業合格並屬於相關認可專業組織的杰出會員。

獨立技術顧問、Micromine或合資格人士對於本報告的結果概不擁有任何重大、既有或或有利益，亦無被合理認為會影響其獨立性的任何金錢或其他利益。完成本報告的費用包括其正常專業人員的日工資額加上相關費用的償付。專業費用的支付與本報告的結果無關。獨立技術顧問、Micromine或合資格人士概無於所報告的任何資產中擁有任何（既有或或有的）經濟或實益權益。合資格人士並非 貴公司或 貴公司旗下任何集團、控股或聯營公司的高級職員、僱員或擬委任的高級職員。

本報告的生效日期為2013年12月31日。自本報告生效日期以來，獨立技術顧問及合資格人士均不知悉資源量及儲量估算有任何重大不利變更。

2014年5月19日

北京市朝陽區東三環路中路39號建外SOHO 9棟3503-3506室（郵編：100022）
電話：（中國）4006 357 999 電話：（國際）+86 186 1079 8400 傳真：+86 10 5900 0825
電子郵件：mmchina@micromine.com 網址：www.microminechina.com



同意聲明

吾Matthew Stephen Godfrey確認吾為本報告資源量報表章節的合資格人士及：

- 吾已審閱並理解的2012年版《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》(JORC規則2012年版)的規定。
- 吾為JORC規則2012年版所界定的合資格人士，擁有五年與本報告所載的礦化類型及礦床類型以及吾承擔責任的活動有關的經驗。
- 吾為澳大利亞採礦冶金學會、澳洲地質學家協會或澳洲證券交易所不時公佈名單中所列的『認可的海外專業組織』(「認可的海外專業組織」)的會員或資深會員。
- 吾已審閱本同意書所針對的報告。

吾為Micromine (Beijing) International Software Co. Ltd.的全職僱員，並受新疆金川礦業有限公司委聘為新疆金山項目編製本報告所基於的文件。

吾已向貴公司披露吾自身與貴公司之間關係的全部性質，包括可能被投資者視為利益衝突的任何事項。

吾確認本報告基於並公平準確地反映其呈列形式及內容以及吾輔助文件中與礦石儲量有關的資料。

同意

吾同意公佈本報告及恒興黃金控股有限公司董事的同意書。

Matthew Stephen Godfrey

2014年5月19日

(合資格人士簽署)

(日期)：

澳大利亞採礦冶金學會會員，編號201794

澳洲地質學家協會會員，編號3522



同意聲明

吾Anthony Robert Cameron確認吾為本報告礦石儲量估算章節的和資格人士及：

- 吾已審閱並理解的2012年版《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》(JORC規則2012年版)的規定。
- 吾為JORC規則2012年版所界定的合資格人士，擁有五年與本報告所載的礦化類型及礦床類型以及吾承擔責任的活動有關的經驗。
- 吾為澳大利亞採礦冶金學會、澳洲地質學家協會或澳洲證券交易所不時公佈名單中所列的『認可的海外專業組織』(「認可的海外專業組織」)的會員或資深會員。
- 吾已審閱本同意書所針對的報告。

吾擔任Micromine (Beijing) International Software Co. Ltd.的顧問，並受新疆金川礦業有限公司委聘為新疆金山項目編製本報告所基於的文件。

吾已向貴公司披露吾自身與貴公司之間關係的全部性質，包括可能被投資者視為利益衝突的任何事項。

吾確認本報告基於並公平準確地反映其呈列形式及內容以及吾輔助文件中與礦石儲量有關的資料。

同意

吾同意公佈本報告及恒興黃金控股有限公司董事的同意書。

Anthony Robert Cameron

2014年5月19日

(合資格人士簽署)

(日期)：

澳大利亞採礦冶金學會資深會員，編號108264

此致

恒興黃金控股有限公司
中國新疆
伊寧縣
伊吉公路
36號

2014年5月19日

目錄

1	執行概要	III-12
2	序言	III-20
	2.1 工作範圍	III-20
	2.2 合資格人士及職責	III-21
	2.3 報告準則	III-23
3.	位置、通道及一般資料	III-23
	3.1 氣候及地形	III-24
	3.2 證狀態	III-24
4	區域地質	III-26
	4.1 地層	III-27
	4.2 構造和岩漿作用	III-29
	4.3 熱液蝕變	III-31
5	礦區地質	III-32
	5.1 礦化	III-33
	5.2 京希礦床	III-33
	5.3 巴拉克礦床	III-34
	5.4 伊爾曼德礦床	III-35
	5.5 馬依托背礦床	III-36
	5.6 獅子山礦床	III-37
	5.7 寬溝礦床	III-37
6	項目歷史	III-37
	6.1 所有權歷史	III-37
	6.2 勘探歷史	III-38
	6.3 生產歷史	III-41
7	質量保證及質量控制分析	III-42
	7.1 鑽探方法	III-42
	7.2 鑽孔測量	III-42
	7.3 鑽孔岩芯採樣	III-43
	7.4 岩芯採取率	III-43
	7.5 分析方法	III-43
	7.6 測定精確度	III-44
	7.7 測定偏差	III-46
	7.8 標樣	III-48
	7.9 毛坯	III-48
	7.10 實驗室檢查	III-49
	7.11 現場勘察	III-50
	7.12 比重	III-52
	7.13 勘探網格密度	III-52
8	往年資源量和儲量估算	III-53
	8.1 2008年以前	III-53
	8.2 2008年符合JORC規則的資源量及儲量估算	III-54
9	資源估算方法	III-54
	9.1 數據庫彙編	III-54
	9.2 勘探數據分析 – 第一次	III-55

9.3	地質塊及礦化解譯	III-57
9.4	線框	III-57
9.5	經典統計分析－第二次	III-59
9.6	特高品位處理	III-63
9.7	井下組合	III-63
9.8	礦塊模型平面投影	III-64
9.9	地質統計分析	III-64
9.10	區塊建模	III-67
9.11	品位插值	III-68
9.12	資源量分類策略	III-70
9.13	比重分配	III-72
9.14	模型驗證	III-72
10	資源量報表	III-75
10.1	歷史資源量比較	III-84
11	冶金及選礦	III-86
11.1	礦石類別及礦物組成	III-86
11.2	冶金	III-86
11.3	大樣浸取金(BLEG)試驗	III-88
11.4	碳漿／全泥氰化試驗	III-90
12	開採研究	III-91
12.1	工作範圍	III-91
12.2	採礦概述	III-91
12.3	礦山規劃	III-94
12.4	優化	III-94
12.5	礦山設計	III-97
12.6	礦山開發策略	III-101
12.7	生產調度	III-101
12.8	採礦設備	III-105
12.9	品位控制	III-107
13	選礦設計	III-108
13.1	破碎及篩選	III-108
13.2	堆浸	III-109
13.3	建議碳漿法／全泥氰化法(CIP/CIL)及電解沉積法	III-110
13.4	公用設施及輔助設施的設計方案	III-112
14	礦石儲量估算	III-112
14.1	儲量報表	III-114
15	成本	III-115
15.1	經營成本	III-115
15.2	資本成本	III-124
16	價格估算和預測	III-128
16.1	金價	III-128
16.1	匯率	III-129
17	礦山服務年期時間表及現金流量預測	III-129
17.1	敏感度分析	III-133

18	風險評估及報告標準	III-134
18.1	其他風險	III-139
18.2	2012年JORC合規表格-評估及報告標準	III-141
19	環境評估	III-163
19.1	環境評估	III-163
19.2	安全	III-163
19.3	防火	III-164
19.4	水文評估	III-165
20	推薦建議	III-166
20.1	額外的資源量及儲量潛力	III-166
21	致謝	III-167
22	參考文獻	III-168
23	免責聲明	III-168
	附件甲：資質及經驗	III-168
	附件乙：礦區許可證書	III-170
	附件丙：開採許可證書	III-172
	附件丁：貴集團的股權及企業結構	III-173
	附件戊：品位噸位曲線圖	III-174
	附件己：技術詞匯及縮寫	III-176
	附件庚：各礦床鑽孔位置圖	III-179
	附件辛：剖面樣本	III-181

圖目錄

圖3-1：	項目位置	III-23
圖3-2：	採礦證的邊界(C1000002012064110126481)	III-24
圖3-3：	中國西部勘探礦區位置	III-25
圖4-1：	中亞和中國境內天山主要金礦賦存位置 (XGM更新，2007年)	III-27
圖4-2：	主要在元古代碳酸鹽基底岩石以及阿希地塊斷層限定的 石炭統火山岩範圍內的吐拉蘇盆地區域地質構造	III-30
圖4-3：	區內眾多主要地塊和大型單位體的地質平面圖 (圖片來自Hart，2007年)	III-30
圖4-4：	區域地質圖 (圖片來自Hart，2007年)	III-31
圖4-5：	蝕變區的高度硫化熱液黃金系統 (圖片來自Hart，2007年)	III-32
圖5-1：	地質橫剖面	III-33

圖5-2：岩芯的顯微照片和高清照片	III-33
圖5-3：京希和巴拉克的東西向剖面示意圖（XGM，2007年）	III-34
圖5-4：伊爾曼德和巴拉克的南北向剖面示意圖（XGM，2007年）	III-35
圖5-5：伊爾曼德東西向剖面示意圖（XGM，2007年）	III-36
圖5-6：馬依托背東西向剖面示意圖（XGM，2007年）	III-36
圖6-1：截至2013年9月25日對伊爾曼德的露天礦坑調查	III-41
圖7-1：2007年樣品黃金精確度擴散圖	III-44
圖7-2：2006年樣品黃金精確度擴散圖	III-44
圖7-3：黃金精確度擴散圖（黃金≤5克／噸）	III-45
圖7-4：2006年以前的樣品黃金精確度擴散圖	III-45
圖7-5：SGS天津重複分析結果（帶點的線段表示有±10%的偏差）	III-45
圖7-6：SGS與Genalysis仲裁結果的分位數圖	III-47
圖7-7：2005年黃金仲裁結果分位數圖	III-47
圖7-8：2005年0-2克／噸品位範圍的黃金仲裁結果分位數圖	III-47
圖7-9：Intertek實施的寬溝外部檢查分位數圖	III-47
圖7-10：Intertek實施的寬溝外部檢查分位數圖（黃金品位限定在2克／噸以內）	III-47
圖7-11：703地質隊實驗室資格認證	III-49
圖7-12：岩芯倉庫存放的鑽孔岩芯	III-51
圖7-13：鑽孔ZK1904的鑽孔岩芯間隔（145米至152米）	III-52
圖7-14：全部鑽孔位置和地形面地圖	III-53
圖9-1：全域測定數據的測井數據直方圖（克黃金／噸）	III-56
圖9-2：全域黃金（克／噸）測定數據的天然測井概率圖	III-56
圖9-3：馬依托背礦床的解譯線和線框	III-58
圖9-4：京希－巴拉克品位分佈直方圖	III-60

圖9-5：伊爾曼德品位分佈直方圖.....	III-60
圖9-6：馬依托背品位分佈直方圖.....	III-61
圖9-7：寬溝品位分佈直方圖.....	III-61
圖9-8：獅子山品位分佈直方圖.....	III-62
圖9-9：京希－巴拉克統計礦塊模型的比例效應.....	III-62
圖9-10：樣品長度直方圖.....	III-63
圖9-11：京希－巴拉克最大黃金連續性方向的試驗性半方差圖及模型.....	III-66
圖9-12：京希－巴拉克第二個黃金連續性方向的試驗性半方差圖及模型.....	III-66
圖9-13：京希－巴拉克第三個黃金連續性方向的試驗性半方差圖及模型.....	III-67
圖9-14：馬依托背搜索橢球體及礦塊模型.....	III-70
圖9-15：伊爾曼德黃金品位插值的中位數指示克里格法（MIK）礦塊模型.....	III-70
圖9-16：分類京希－巴拉克礦塊模型（平面圖）.....	III-72
圖9-17：分類京希－巴拉克礦塊模型（西北朝向）.....	III-72
圖9-18：伊爾曼德礦塊模型及樣品黃金品位的局部驗證.....	III-74
圖9-19：伊爾曼德礦塊模型及樣品黃金品位的局部驗證.....	III-74
圖10-1：所有礦床的品位噸位曲線.....	III-84
圖12-1：金山金礦平面圖和設計.....	III-92
圖12-2：伊寧至金川礦場的公路圖.....	III-93
圖12-3：合併後的伊爾曼德、京希及巴拉克的最終礦坑.....	III-99
圖12-4：馬依托背的最終礦坑.....	III-100
圖12-5：寬溝的最終礦坑.....	III-100
圖12-6：礦坑年度開採計劃.....	III-104
圖12-7：已開採物質年度開採計劃.....	III-104
圖13-1：浸出試驗結果比較（黃色三角表示選取的浸出配置）.....	III-109
圖13-2：碳漿／全泥氰化工藝流程圖示例.....	III-111

圖16-1：五年金價圖	III-128
圖16-2：2014年至2017年金價預測（基於35個分析師的預測）	III-128
圖16-3：人民幣兌美元匯率的歷史趨勢及截至2014年6月的預測	III-129
圖17-1：礦坑年度開採計劃	III-130
圖17-2：已開採物質年度開採計劃	III-130
圖17-3：經營成本、選礦回收率及資本的敏感度	III-134
圖17-4：礦石儲量對金價的敏感度	III-134
圖20-1：分類資源量礦塊模型的最終優化礦井殼體（藍色區域）	III-166
圖20-2：寬溝剖面4909750mN	III-166
圖20-3：伊爾曼德剖面4908835mN	III-167
圖20-4：京希－巴拉克剖面4908115mN	III-167
圖25-1：中華人民共和國勘查許可證，第一頁	III-170
圖25-2：中華人民共和國勘查許可證，第二頁	III-171
圖25-3：中華人民共和國勘查許可證，第三頁	III-171
圖26-1：中華人民共和國採礦許可證	III-172
圖28-1：京希－巴拉克品位噸位曲線圖	III-174
圖28-2：伊爾曼德品位噸位曲線圖	III-174
圖28-3：寬溝品位噸位曲線圖	III-175
圖28-4：獅子山品位噸位曲線圖	III-175
圖28-5：馬依托背品位噸位曲線圖	III-176

表目錄

表1-1：新疆金山金礦項目按黃金經濟邊界品位0.3克／噸的 JORC資源量報表（2013年12月）	III-14
表1-2：MCS的JORC儲量估算（2013年12月）	III-15
表1-3：歷史及預測經營成本概要（2013年至2017年）	III-17
表1-4：分類歷史及預測經營成本（2013年至2017年）	III-18
表3-1：勘探礦區和有效期列表	III-25

表6-1：按礦床及年份劃分的鑽孔數目匯總表	III-41
表6-2：截至2013年9月25日已開採的礦石數量（以資源量模型估算）	III-42
表7-1：毛坯統計	III-48
表7-2：數據庫和MCS採用全球定位系統定位的鑽孔口位置	III-51
表7-3：勘探網格密度	III-52
表8-1：Finore Mining Consultants編製的資源量報表（2006年）	III-53
表8-2：MCS於2008年按邊界品位0.4克／噸估算的所有礦床資源量報表	III-54
表9-1：創建品位組合文件所使用的參數	III-57
表9-2：數據庫中所有樣品的統計值	III-59
表9-3：礦化線框內原始樣品的統計值	III-59
表9-4：個別礦床的特高品位處理值	III-63
表9-5：礦化線框內組合樣品的統計值	III-64
表9-6：每個礦床採用的中位數指示品位	III-65
表9-7：半方差圖參數	III-65
表9-8：礦塊模型特徵	III-67
表9-9：數據搜索參數	III-68
表9-10：插值參數	III-69
表9-11：線框模型與中位數指示克里格法(MIK)模型的比較	III-73
表9-12：IDW ³ 模型與中位數指示克里格法(MIK)模型的比較	III-73
表10-1：金川項目各礦床按經濟邊界品位0.3克／噸計的 JORC資源量報表（2013年12月）	III-76
表10-2：金川項目各礦床按不同邊界品位計的資源量報表	III-77
表10-3：2008年及本期資源量估算所用的參數	III-84
表10-4：按黃金邊界品位0.3克／噸計的本期資源量（寬溝除外）	III-85
表10-5：該項目按黃金邊界品位0.3克／噸計的往年 （2008年2月）MCS資源量估算	III-85
表11-1：礦石中矽石礦物及金屬礦物的百分比	III-86
表11-2：礦石礦物的粒徑範圍	III-87
表11-3：礦石中黃金的粒徑比例	III-87

表11-4：95%達到0.074毫米磨碎粒徑的全泥氰化結果	III-87
表11-5：採用6.3毫米粒徑 P_{80} 的旋轉瓶氰化浸出試驗結果	III-88
表11-6：堆浸的最終試驗結果	III-88
表11-7：提供的大樣浸取金分析結果	III-89
表11-8：大樣浸取金分析結果	III-90
表12-1：XGM開採概況	III-91
表12-2：露天開採優化的物理限制	III-95
表12-3：礦坑優化採用的經濟參數	III-96
表12-4：原XGM礦坑設計參數	III-97
表12-5：京希河改道工程漿砌石防洪壩尺寸	III-98
表12-6：MCS礦坑設計參數	III-99
表12-7：關於礦山服務年期內的生產目標時間表的假設	III-102
表12-8：礦山服務年期內的生產目標時間表	III-103
表12-9：XGM建議的採礦設備	III-106
表13-1：處理廠運營設計參數	III-108
表13-2：堆浸場分層詳解	III-110
表14-1：礦坑優化採用的經濟參數	III-113
表14-2：MCS的JORC儲量估算（2013年12月）	III-114
表15-1：歷史及預測經營成本（2013年至2017年）	III-116
表15-2：按類別細分的歷史和預測經營成本	III-117
表15-3：歷史及估算的預測開採成本（2013年至2017年）	III-119
表15-4：2013年至2017年選礦成本預測（人民幣）	III-122
表15-5：2013年至2017年現場管理成本（人民幣）	III-123
表15-6：場外管理成本（人民幣）	III-123
表15-7：環境成本預測（人民幣）	III-124
表15-8：資本成本匯總表（人民幣）	III-125
表15-9：估算的運輸道路建設成本	III-126
表15-10：可持續資本計劃表（人民幣）	III-127
表17-1：礦山服務年期時間表假設及現金流預測	III-131
表17-2：礦山服務年期時間表及現金流量預測	III-132
表18-1：風險評估矩陣	III-135
表18-2：項目風險概要	III-135

1 執行概要

新疆金川礦業有限公司(「金川礦業」或「客戶」)於2013年10月委託Micromine (Beijing) International Software Co., Ltd. (「獨立技術顧問」, Micromine Proprietary Limited (「Micromine」)的全資附屬公司)就位於中國西部新疆維吾爾自治區(「新疆」)伊寧縣境內(「伊寧縣」)的新疆金山金礦項目(「該項目」)提供最新的合乎JORC要求的資源量及儲量估算,並編製獨立技術報告(「獨立技術報告」)。該獨立技術報告將根據香港聯合交易所有限公司(「聯交所」)證券上市規則(「上市規則」)第18章的規定提交予香港聯合交易所有限公司。

Micromine是一家獨立的澳洲公司,自1987年起面向採礦和勘探行業提供直觀的軟件解決方案及諮詢服務。Micromine的諮詢部門Micromine Consulting Services (「MCS」)負責向全球各地礦產資源公司提供多學科的地質和礦業諮詢服務,其詳細的資格及經驗載於附件甲。

MCS的合資格人士負責按照上市規則和由澳大利亞採礦冶金學會、澳洲地質學家協會及澳大利亞礦物委員會組成的聯合礦石儲量委員會聯合頒佈的《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》(2012年版)的規定編製本報告,並對其中所述的有關礦產資源量和儲量負責。

本獨立技術報告的生效日期為2013年12月31日。自本報告生效日期以來,獨立技術顧問及合資格人士均知悉資源量及儲量估算有任何重大不利變更。

該項目位於中國西部新疆伊寧縣境內,伊寧縣縣城以北約40公里,新疆首府烏魯木齊市以西約500公里。

金川礦業於2012年獲發編號為C1000002012064110126481的採礦證,其有效期至2024年6月27日為止。該採礦證覆蓋面積為5.7235平方公里,涵蓋所有礦石儲量,允許每年開採最多500萬噸礦石。

自1985年以來完成的勘探工作包括地質填圖、採樣、鑽探和槽探。資源量/儲量乃根據取自684個鑽孔的地質數據(包括來自111,890延米岩芯的80,410份化驗結果)估算。

該項目位於中國西北部博羅科努山山麓。博羅科努山山脈屬天山山脈北支,呈東西走向,綿延2,500公里,從中國北部貫穿哈薩克斯坦、吉爾吉斯斯坦、塔吉克斯坦及烏茲別克斯坦等中亞共和國。

該項目所處地區由Altaids構造拼合帶Kipchak岩漿弧內吐拉蘇盆地古生代沉積岩和火山岩構成。博羅科努山形成於印度板塊與亞洲板塊碰撞過程中新生代地殼隆起時期。該項目的礦區位於斷層限定的石炭統沉積物和火山岩內,其中並置元古代基底,上覆搬運過來的不同厚度的新生代黃土。

一般而言,主要黃金礦化過程伴有矽化和角礫化的火山岩/沉積岩,後者與下伏的石灰岩基底呈不整合接觸。一組主要的西北走向弧平行斷層與大型區域內的東北走向大斷層相交,形成對黃金礦化過程有利的構造格局。

MCS的Matthew Godfrey博士曾親赴項目現場開展數次實地調查，最近一次是於2013年10月16日，其確認了地質狀況和礦化類型。2013年6月，MCS的Tony Cameron先生和Jeff Zhang先生再次對項目現場開展實地調查，與管理和技術人員核實了礦山工程參數、選礦設計及成本。

鑽孔間距介於25米至100米。岩芯取樣間隔為1米，岩芯採取率平均超過95%，確保資源量估算所用的樣品具有代表性。採用適當設備與方法測量孔口位置及井下偏差，確保資源量估算所用樣品位置的準確性。

新疆703地質隊實驗室對用於資源量估算的樣品進行了分析。2013年10月15日，MCS的Matthew Godfrey博士考察了該實驗室，發現實驗室的衛生狀況良好並遵循樣品製備、分析及質量保證和質量控制等程序。

資源量估算

金川礦業提供予MCS的資料及文件截至2013年9月30日。有關資料經已驗證，客戶代表於2013年10月10日簽發數據庫驗證報告，據此確認其完整無誤。所有資源量估算工作均採用MICROMINE軟件完成。

礦化區域的解譯通過77個剖面進行，同時結合鄰近剖面的解譯結果創建三維實體模型。

鑒於非正態品位分佈以及存在比例效應（多數金礦床的常見現象），插值法選用中位數指示克里格法(MIK)。在進行地質統計分析和內插前，所有樣品間距長度均設置成1米。

礦塊模型乃按東向20米、北向20米、垂直高度10米的單位長度創建。礦塊模型採用礦化線框標記，數字地形模型(DTM)和蓋層模型對礦塊模型起到限制作用。

通過對黃金品位進行地質統計分析成半方差圖模型，以此為插入礦塊模型使用的中位數指示克里格法構建輸入加權模型。比重(SG)以距離立方反比加權法插入礦塊模型。

制定資源量分類策略時，根據測量內在的差異性和礦化過程的連續性，反映模型不同區域的地質可靠程度，主要依據為估算區塊儲量值所用的樣品間距、樣品數量和鑽孔數量，以及通過風險評估確定的各種資料的可靠程度。就礦床類型與礦化類型而言，樣品間距足以確保品位與礦化連續性的地質評價可靠程度達致中高水平。資源量分為探明資源量、控制資源量和推斷資源量。

金山金礦資源量及儲量的估算平均品位均為0.74克／噸，與中國其他露天金礦相當。該項目現有（有效期為2013年12月31日）的JORC（2012年）資源量估算根據中位數指示克里格法作出，所呈報的經濟邊界品位高於0.3克／噸（表1-1）。該邊界品位乃依照JORC定義「最終經濟開採前景較好」釐定，與中國及其他國家類似礦床的工業指標相當。

表1-1：新疆金山金礦項目按黃金經濟邊界品位0.3克／噸的JORC資源量報表
(2013年12月)

礦床	類別	噸位 (kt)	黃金品位 (g/t)	含金量 (kg)	含金量 (koz)
伊爾曼德	合計	44,400	0.71	31,490	1,012
伊爾曼德	探明	6,820	0.74	5,026	162
伊爾曼德	控制	25,600	0.72	18,402	592
伊爾曼德	推斷	12,000	0.67	8,063	259
馬依托背	合計	4,480	0.84	3,775	121
馬依托背	探明	2,010	0.89	1,792	58
馬依托背	控制	1,840	0.82	1,508	48
馬依托背	推斷	625	0.76	475	15
京希－巴拉克	合計	63,800	0.75	48,127	1,547
京希－巴拉克	探明	14,800	0.76	11,274	362
京希－巴拉克	控制	38,200	0.75	28,698	923
京希－巴拉克	推斷	10,800	0.76	8,156	262
寬溝	合計	16,600	0.79	13,105	421
寬溝	探明	–	–	–	–
寬溝	控制	10,000	0.84	8,452	272
寬溝	推斷	6,600	0.71	4,653	150
獅子山	合計	6,430	0.56	3,587	115
獅子山	探明	–	–	–	–
獅子山	控制	4,550	0.55	2,510	81
獅子山	推斷	1,880	0.57	1,077	35
全部	總計	136,000	0.74	100,084	3,218
全部	探明	23,630	0.77	18,092	582
全部	控制	80,190	0.74	59,569	1,915
全部	推斷	31,905	0.70	22,423	721

附註：數字已約整，表示資源量為估算值。

將本期資源量估算與上一期Micromine的JORC資源量估算(2008年)進行比較，發現除寬溝(首次估算符合JORC規則的資源量)以外，所有礦床中本期估算的含金量及平均品位均在2008年估算的1%範圍內。

開採研究及儲量估算

將資源量轉化成儲量的開採研究已計及所有可能的修正因素並遵守JORC規則(2012年版)。為確定儲量，有必要說明該項目具經濟開採性，並且在報告發佈時證明開採是合理的。採礦研究考慮了該項目的基礎設施及現場佈局、物理和岩土工程方面的限制、礦石品位和分佈、水文地質、冶金、社會和經濟因素，以製定一個策略性的礦山發展計劃及礦山服務年期時間表。

為此，我們按照估算生產率及首選發展策略製定了年度計劃，其中包括採礦業務的資本支出及預期收入。該計劃考慮了在伊爾曼德和馬依托背礦坑已經開展的剝採前工作，並假設可實現客戶建議的產能提升。剝採率介乎馬依托背的1.1倍和伊爾曼德的1.53倍至寬溝的8.20倍之間，在礦山服務年期內平均剝採率為5.22。

該項目有望於第二個運營年度實現正向現金流，並在隨後的礦山服務年期內保持正向現金流。當該項目達致飽和生產時（計劃於2015年達致），每年採選的礦石噸位預計維持在500萬噸，直至開採結束。

MCS資源塊段模型採用岩土礦石分佈冶金和水文參數分析得出的經濟及物理參數，以及採礦回收率及貧化率。僅探明和控制資源量符合條件，並考慮分別轉化成證實儲量和概略儲量。

為金川礦業的礦床編製的MCS儲量報表（本期儲量，2013年12月）顯示0.74克／噸的礦石（證實和概略）儲量為9,040萬噸，含有大約67.3噸金屬金（表1-2）。

表1-2：MCS的JORC儲量估算（2013年12月）

礦床	類別	噸位 (kt)	黃金品位 (g/t)	含金量 (kg)	含金量 (koz)
伊爾曼德	合計	30,330	0.72	21,680	697
伊爾曼德	證實	5,330	0.73	3,870	124
伊爾曼德	概略	25,000	0.71	17,810	573
馬依托背	合計	3,780	0.86	3,260	105
馬依托背	證實	1,560	0.89	1,400	45
馬依托背	概略	2,220	0.84	1,860	60
京希－巴拉克	合計	50,800	0.74	37,500	1,206
京希－巴拉克	證實	3,500	0.68	2,380	77
京希－巴拉克	概略	47,300	0.74	35,100	1,128
寬溝	合計	5,500	0.88	4,840	156
寬溝	證實	—	—	—	—
寬溝	概略	5,500	0.88	4,840	156
獅子山	合計	—	—	—	—
獅子山	證實	—	—	—	—
獅子山	概略	—	—	—	—
全部	總計	90,410	0.74	67,280	2,163
全部	證實	10,390	0.74	7,650	246
全部	概略	80,020	0.75	59,610	1,917

附註：本表格中的數字已約整，表示儲量估算為近似值。

本期礦坑設計覆蓋大約1,500萬噸的推斷資源量，但此等資源量因品位、噸位或地質持續性存在不確定性而不適合轉化為儲量。根據近期於該項目取得的經驗，據合理預期，通過進一步勘探，可將此等推斷資源量的大部分升級並隨後轉化為儲量，尤其是在金山金礦的寬溝礦床、伊爾曼德礦床和京希－巴拉克礦床；寬溝礦床尤其具有發掘額外資源量的潛力，此處多個方向的礦化範圍不受局限。

加工回收率根據從岩芯鑽取的1,252份大塊冶金樣本得出的結果測定，並插入礦塊模型。回收率介乎巴拉克的48%到馬依托背的90.5%之間。根據設計，堆浸回路預期於礦山服務年內可實現66.5%的平均回收率。為了評估採用碳漿／全泥氰化工藝提高回收率的前景，公司委託進行了數項冶金試驗研究，得出的結果顯示黃金回收率可提高約10%至30%。此外，還需對代表性樣本進行其他試驗，隨後進行技術及財務分析，以確定該工藝能否為該項目帶來經濟淨收益。

金川礦業提供經營成本並經MCS開採工程顧問Tony Cameron(CP)和Jeff Zhang審核，彼等於2013年6月展開的實地勘察期間與管理及技術人員一道核實成本。成本按功能類別匯總於表1-4及按報告類別匯總於表1-5。成本估算假設(i)第三方承包費用並無發生重大變動，(ii)基準利率並無顯著上升，(iii)消耗品和能源成本並無顯著增加，及(iv)勞工成本並無顯著增長。

成本估算表示每年的經營現金成本，介乎首個運營年度(2013年)的約人民幣10,100萬元(1,600萬美元)至第五個運營年度的人民幣32,100萬元(5,200萬美元)之間。由於首個年度存在剝採前作業，並因開始選礦作業本身與第一批黃金產出之間存在約三個月的延遲，因此，該年每生產單位的經營成本非常高。預計一旦實現穩定生產，則總經營現金成本為平均每產出一盎司黃金約人民幣3,690元(600美元)(表1-3)。

MCS認為該成本與建議的開採及選礦方法相符合，並與中國具有類似礦體特徵及採用類似開採及選礦方法的礦山相當。MCS相信該成本實際可行且可實現產能提升。

表1-3：歷史及預測經營成本概要（2013年至2017年）

項目		歷史成本		預測成本		
		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
開採礦石	t	428,251	4,047,400	5,000,000	5,000,000	5,000,000
破碎和堆積的礦石	t	256,604	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
選出礦石	t	200,000	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
產出黃金	oz	803	52,198	86,387	88,914	83,134
產出黃金	g	24,969	1,623,525	2,686,938	2,765,527	2,585,764
匯率	RMB/USD	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
開採成本						
開採礦石	RMB	2,989,682	32,950,398	40,237,700	40,237,700	40,125,022
開採表土	RMB	62,056,580	45,287,939	85,562,280	94,946,596	89,817,276
總開採成本	RMB	65,046,262	78,238,336	125,799,979	135,184,295	129,942,298
礦石單位成本	RMB/t	325.23	19.56	25.16	27.04	25.99
每盎司單位成本	USD/oz	13,175.37	243.72	236.79	247.22	254.15
選礦成本						
碎礦	RMB	7,858,304	29,277,305	35,603,915	35,603,915	35,603,915
堆浸和冶金	RMB	4,177,698	54,832,653	67,614,859	67,614,859	67,614,859
礦石堆轉移	RMB	461,887	7,200,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
總選礦成本	RMB	12,497,888	91,309,958	112,218,774	112,218,774	112,218,774
礦石單位成本	RMB/t	62.49	22.83	22.44	22.44	22.44
每盎司單位成本	USD/oz	2,531.50	284.44	211.22	205.22	219.49
一般及行政開支以及						
其他成本	RMB	22,764,940	62,104,537	78,282,354	79,299,561	77,326,248
礦石單位成本	RMB/t	113.82	15.53	15.66	15.86	15.47
每盎司單位成本	USD/oz	4,611.13	193.46	147.35	145.02	151.24
礦區（土地）成本	RMB	1,329,298	1,520,000	1,520,000	1,520,000	1,520,000
礦石單位成本	RMB/t	6.65	0.38	0.30	0.30	0.30
每盎司單位成本	USD/oz	269.25	4.73	2.86	2.78	2.97
總經營現金成本	RMB	101,638,388	233,172,831	317,821,108	328,222,630	321,007,321
礦石單位成本	RMB/t	508.19	58.29	63.56	65.64	64.20
每克單位成本	RMB/g	4,070.66	143.62	118.28	118.68	124.14
每盎司單位成本	USD/oz	20,587.25	726.36	598.22	600.24	627.86
折舊／攤銷成本	RMB	9,032,206	34,763,967	35,459,887	35,629,016	35,477,656
礦石單位成本	RMB/t	45.16	8.69	7.09	7.13	7.10
每盎司單位成本	USD/oz	1,829.51	108.29	66.74	65.16	69.39
利息開支	RMB	22,136,784	31,760,944	39,105,168	22,108,634	12,666,972
礦石單位成本	RMB/t	110.68	7.94	7.82	4.42	2.53
每盎司單位成本	USD/oz	4,483.89	98.94	73.61	40.43	24.78
總生產成本	RMB	132,807,379	299,697,742	392,386,163	385,960,281	369,151,949
礦石單位成本	RMB/t	664.04	74.92	78.48	77.19	73.83
每克單位成本	RMB/g	5,318.99	184.60	146.03	139.56	142.76
每盎司單位成本	USD/oz	26,900.65	933.59	738.57	705.83	722.02

資料來源：金川礦業，2014年4月。

表1-4：分類歷史及預測經營成本（2013年至2017年）

項目		歷史成本		預測成本		
		2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
開採礦石	t	428,251	4,047,400	5,000,000	5,000,000	5,000,000
堆積和浸出的礦石	t	256,604	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
選出礦石	t	200,000	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
產出黃金	oz	803	52,198	86,387	88,914	83,134
產出黃金	g	24,969	1,623,525	2,686,938	2,765,527	2,585,764
出售黃金	g	18,917	1,512,631	2,686,938	2,765,527	2,585,764
金價	USD/oz	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
金價	RMB/g	257	257	257	257	257
匯率	RMB/USD	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
合約開採	RMB	65,508,148	85,438,336	134,799,979	144,184,295	138,942,298
礦石單位成本	RMB/t	327.54	21.36	26.96	28.84	27.79
每盎司單位成本	USD/oz	13,268.93	266.15	253.73	263.68	271.76
消耗品	RMB	9,087,154	65,642,691	80,393,587	80,393,587	80,393,587
礦石單位成本	RMB/t	45.44	16.41	16.08	16.08	16.08
每盎司單位成本	USD/oz	1,840.64	204.48	151.32	147.02	157.24
勞動力僱傭	RMB	12,857,434	19,421,491	21,156,385	21,477,721	21,096,139
礦石單位成本	RMB/t	64.29	4.86	4.23	4.30	4.22
每盎司單位成本	USD/oz	2,604.32	60.50	39.82	39.28	41.26
運輸勞動力	RMB	484,793	2,142,921	2,142,921	2,142,921	2,142,921
礦石單位成本	RMB/t	2.42	0.54	0.43	0.43	0.43
每盎司單位成本	USD/oz	98.20	6.68	4.03	3.92	4.19
燃料、供電及供水	RMB	3,548,848	19,067,266	23,425,188	23,425,188	23,425,188
生產類	RMB	2,948,848	18,467,266	22,825,188	22,825,188	22,825,188
非生產類	RMB	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
礦石單位成本	RMB/t	17.74	4.77	4.69	4.69	4.69
每盎司單位成本	USD/oz	718.83	59.40	44.09	42.84	45.82
現場及場外管理		8,161,637	8,544,868	8,589,710	8,589,710	8,589,710
現場管理	RMB	6,781,672	4,971,266	4,971,266	4,971,266	4,971,266
場外管理	RMB	1,379,965	3,573,602	3,618,444	3,618,444	3,618,444
礦石單位成本	RMB/t	40.81	2.14	1.72	1.72	1.72
每盎司單位成本	USD/oz	1,653.17	26.62	16.17	15.71	16.80
環境保護及監控		99,000	6,001,447	7,001,447	7,001,447	7,001,447
礦石單位成本	RMB/t	0.50	1.50	1.40	1.40	1.40
每盎司單位成本	USD/oz	20.05	18.70	13.18	12.80	13.69
產品銷售成本		12,296	983,210	1,746,510	1,797,592	1,680,747
市場推廣	RMB	-	-	-	-	-
運輸	RMB	-	-	-	-	-
提純成本	RMB	12,296	983,210	1,746,510	1,797,592	1,680,747
礦石單位成本	RMB/t	0.06	0.25	0.35	0.36	0.34
每盎司單位成本	USD/oz	2.49	3.06	3.29	3.29	3.29

項目	歷史成本		預測成本		
	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
非所得稅、特許權使用費					
及其他政府差餉.....	549,779	24,410,600	37,045,381	37,690,169	36,215,284
資源稅..... RMB	394,788	12,000,001	15,000,000	15,000,000	15,000,000
資源補償費..... RMB	154,992	12,410,599	22,045,381	22,690,169	21,215,284
礦石單位成本..... RMB/t	2.75	6.10	7.41	7.54	7.24
每盎司單位成本..... USD/oz	111.36	76.04	69.73	68.93	70.83
礦區(土地)成本	RMB	1,329,298	1,520,000	1,520,000	1,520,000
礦石單位成本..... RMB/t	6.65	0.38	0.30	0.30	0.30
每盎司單位成本..... USD/oz	269.25	4.73	2.86	2.78	2.97
總經營成本	RMB	101,638,388	233,172,831	317,821,108	328,222,630
礦石單位成本..... RMB/t	508.19	58.29	63.56	65.64	64.20
每盎司單位成本..... USD/oz	20,587.25	726.36	598.22	600.24	627.86

資料來源：金川礦業，2014年4月。

資本成本乃根據北京礦冶研究總院於2011年實施的可行性研究估算，並由金川礦業的項目財務團隊與現場管理及技術人員於2012年及2013年更新。MCS審核了該資本成本的估算，並認為就擬建設施而言估算屬合理。總資金成本估算約為人民幣59,200萬元，其中幾乎所有開發成本已於建設階段發生，而剩餘部分將於2014年及2015年發生。

年度計劃乃基於生產率、預計未來生產率及首選發展策略製定。該計劃計及在伊爾曼德和馬依託背礦坑已開展的預剝採工作，並假設可以實現擬定的產能提升計劃。根據生產計劃，預計礦山服務年期約為22年，平均年黃金產量約為78,000盎司。在礦山服務年期內，該項目預計可產出約170萬盎司黃金。

現金流計劃乃基於生產計劃製定，同時亦計及採礦業務的資本支出及預期收入。該項目有望於第二個運營年度實現正向現金流，並在隨後的礦山服務年期內保持正向現金流。該項目完全達產（計劃於2015年）以後，預計每年採選的礦石噸位維持在500萬噸，直至開採結束。

進行敏感度分析，以確定金價及成本變動對該項目價值的影響。該項目的價值對產品價格及回收率最為敏感，對經營成本的敏感度較低，而對資本成本不敏感。

MCS亦進行了一項敏感度分析，通過在不同金價情況下進行多項礦坑優化，以確定金價對礦石儲量的影響。分析結果顯示，當金價在1,215美元／盎司（約人民幣240元／克）至1,485美元／盎司（約人民幣249元／克）之間時，礦石儲量變化僅為11%。因此，增大礦坑及提升產能並不能帶來太多益處。然而，如果金價下跌，則公司毋須按最終設計限值開採。

追加鑽探通過有目的地擴充已知礦化帶以及開發礦山附近及當地的勘查目標，從而可能會增加黃金資源量及儲量，並延長礦山服務年期。

合資格人士在礦體任何部分均沒有發現任何會極大影響金礦產出黃金適銷性或可能會對環境造成負面影響的高濃度有害成分或礦物。

2 序言

本報告介紹了MCS對中國京希、巴拉克、伊爾曼德、獅子山、寬溝及馬依托背黃金礦床（新疆金山金礦礦床）實施資源量及儲量估算項目的結果。礦床建模、資源量及儲量估算於2007年11月實施，於2008年再次實施，並於2012年進一步實施了後續鑽探活動。該資源量和儲量估算得到了實地勘察、實驗室檢查及質量保證／質量控制分析的支持。本報告包含了於2013年12月更新的資源量及儲量資料。

MCS資源顧問Andrew White在Matthew Godfrey博士的督導下，完成了2013年資源量的數據確認、經典統計分析、剖面解譯、線框設計、塊段建模、品位插值及分類工作。隨後，Tony Cameron先生開展了礦坑優化研究、已開挖礦坑分析及礦床可開採儲量估算工作。負責整體項目管理的Matthew Godfrey博士開展了質量保證／質量控制分析、實地調查及實驗室調查工作。本報告由MCS經理Dean O'Keefe審核。

由於礦床地下開發前景的研究並不屬於原始工作範圍內，因此本研究中不作考慮。因此，本報告僅估算露天礦坑開發的儲量。

2.1 工作範圍

所有工作均將根據JORC指引（2012年版）及聯交所上市規則的規定開展所有工作。

有關京希、巴拉克、伊爾曼德、獅子山、寬溝及馬依托背黃金礦床的工作範圍是對JORC（2012年版）標準資源量及儲量進行估算並編製合資格人士報告，包括：

- 分析截至數據簽收階段為止的所有勘查工作和數據
- 彙編並核實採樣及鑽孔數據
- 對鑽探、採樣、測定的方法及質量，鑽孔口、地形和井下位置資料，任何程序或分析檢查和控制的實施和質量，以及比重測定的方法和質量進行質量保證／質量控制評估
- 實地勘察和確認採樣（如要求）
- 根據JORC規則對礦床進行資源量估算
- 資源量轉化為儲量
- 計算邊界品位
- 估算淨現值(NPV)、現金成本、資本開支及礦山服務年期
- 礦坑設計及優化

- 審查可行性研究
- 審查環境條件和項目核准，以確定對該項目的潛在影響
- 審查現有基礎設施和未來資本需求
- 評估建議開採方法
- 評估岩土參數
- 評估冶金參數及選礦工藝
- 評估市場供求、價格及產量預測
- 審查人員配置計劃及勞工成本
- 審查安全和培訓程序
- 審查環境規程及計劃
- 風險評估
- 儲量分類
- 該項目的成本評估及收益估算
- 制定礦山服務年期時間表
- 獨立合資格人士報告（英文版）
- 報告的中文譯本（初稿及終稿）
- 解答聯交所提出的問題

2.2 合資格人士及職責

本報告由合資格人士編製並簽署。合資格人士指根據JORC規則（2012年版）及第18章的定義在礦化類型和礦床類型方面擁有至少五年從業經驗的人士。該等合資格人士具有專業合格並屬於相關認可專業組織的杰出會員。Matthew Godfrey博士為澳大利亞採礦冶金學會會員(MAusIMM)及澳洲地質學家協會會員(MAIG)。Tony Cameron先生為澳大利亞採礦冶金學會資深會員(FAusIMM)。Matthew Godfrey博士及Tony Cameron先生全面負責合資格人士報告。

Tony Cameron負責實施礦產儲量估算並編製本報告的採礦研究及相關章節，而Matthew Godfrey負責資源量估算並編製本報告的所有其他章節。

獨立技術顧問、Micromine或合資格人士對於本報告的結果概不擁有任何重大、既有或或有利益，亦無被合理認為會影響合資格人士或Micromine獨立性的任何金錢或其他利益。完成本報告的費用包括其正常專業人員的日工資額加上相關費用的償付。專業費用的支付與本報告的結果無關。獨立技術顧問、Micromine或合資格人士概無於所報告的任何資產中擁有任何（既有或

或有的) 經濟或實益權益。合資格人士並非貴公司或貴公司旗下任何集團、控股或聯營公司的高級職員、僱員或擬委任的高級職員。

Micromine並不隸屬於貴公司旗下的集團、控股或聯營公司。獨立技術顧問、Micromine或合資格人士均非貴公司旗下的任何集團、控股或聯營公司的高級職員或擬委任的高級職員。

新疆金川礦業有限公司或任何人士概無向合資格人士提供任何彌償。所以，獨立技術顧問、Micromine或合資格人士獨立於金川礦業及其董事、高級管理人員、顧問及股東。

通過簽署本報告，我們謹此確認本報告使用的呈報方法、礦產資源量和儲量分類以及估算結果均符合JORC規則(2012年版)所規定的政策及程序(應控制呈報礦產資源量及儲量估算品質的需要)。

Matthew Godfrey博士，中國顧問經理；地質學博士、地質統計學碩士、理學學士(榮譽)、澳洲地質學家協會會員及澳大利亞採礦冶金學會會員。

Godfrey博士於2004年在西澳大學取得地質學博士學位，擁有逾12年黃金、賤金屬、鈾及磷酸鹽勘查、以及賤金屬開採經驗。博士曾擔任CopperCo在昆士蘭伊薩山項目的高級地質學家，在勘查及採礦方面擁有豐富的實踐經驗。彼曾在西澳為Wedgetail Exploration Company從事黃金勘查及資源開發工作，在中國西部新疆省為Tianshan Gold Securities (Hong Kong) Limited從事黃金勘查及資源開發工作，以及在西澳博丁頓為Hedges Gold從事黃金勘查工作。

Godfrey博士的大部分經驗涉及黃金及相關商品，所從事的相關工作包括按照JORC規則(2012年版)為上市公司提供礦產資源開發、勘查、估算及報告等服務。

Godfrey博士擁有地質統計學研究生學歷，自2009年6月起於Micromine擔任中國顧問經理兼高級資源量估算顧問。Godfrey博士於1997年成為澳大利亞採礦冶金學會會員，同時亦為澳洲地質學家協會會員，彼符合NI43-101報告及JORC規則(2012年版)關於報告多種商品類別及礦床類別的合資格人士的規定。

Tony Cameron，助理採礦顧問；採礦工程學士、商務碩士文憑、商法碩士、澳大利亞採礦冶金學會資深會員。

Tony Cameron先生於1987年畢業於昆士蘭大學，並取得科廷大學(西澳州)商務碩士文憑及墨爾本大學商法碩士學位。Cameron先生擁有逾20年礦業行業經驗，主要涉及鐵礦石、賤金屬、黃金、銅和礦沙開採工作。彼曾於1995年至2001年期間在西澳州多家礦業公司擔任高級管理職務，包括St Barbara Mines、Sons of Gwalia、TiWest及McMahon。彼自2001年起擔任獨立礦業顧問，並擅長使用礦山優化、設計和規劃軟件及根據JORC規則和NI-43101標準評估各種國際礦產項目。Cameron先生為澳大利亞採礦冶金學會資深會員。

2.3 報告準則

MCS的合資格人士負責按照上市規則和由澳大利亞採礦冶金學會、澳洲地質學家協會及澳大利亞礦物委員會組成的聯合礦石儲量委員會聯合頒佈的《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》(2012年版)的規定編製本報告，並對其中所述的有關礦產資源量和儲量負責。

3 位置、通道及一般資料

本節提供的資料源於「2007年7月金山項目介紹及質量保證／質量控制報告」(MCS彙編)，在下文簡稱為2007年報告。

該項目位於中國西部新疆伊寧縣境內，伊寧縣縣城以北約50公里，新疆首府烏魯木齊市以西約500公里。最近的機場位於伊寧市。從伊寧市到該項目所在地約需三小時路程(圖3-1)。主要通道可通行各類車輛，而在較偏遠地區則只能通行四次驅動汽車(尤其在雨季)。



圖3-1：項目位置

金川礦業的項目區域位於中國西北部博羅科努山山麓的吐拉蘇盆地。博羅科努山山脈屬較大的天山山脈北支，呈東西走向，綿延2,500公里，從中國北部貫穿哈薩克斯坦、吉爾吉斯斯坦、塔吉克斯坦及烏茲別克斯坦等中亞共和國。

該區域大部分為草地，坡面和山谷側面零星覆蓋針葉樹和杏樹。該研究區域分散居住著半游牧的牧民，在該片土地上季節性放牧綿羊、牛和山羊。最近的人口聚集區是南面約40公里處的伊寧鎮。該區域的經濟發展較為落後，當地主要以農業和採礦業為主。電力依靠從伊寧市至附近阿希金礦的電網提供。

3.1 氣候及地形

地形主要以起伏不大的丘陵為主，並有部分被深深的河谷切斷、沿南北走向穿過礦區。海拔在1,600米至2,100米之間。該區域的降雨量為每年40毫米，且每年溫度在零下20攝氏度至零上30攝氏度之間變化 (XGM, 2007年)。

該項目區域中心位於一個切割的傾斜高地上。溪水川流不息，最深處在山谷的陡峭側達300米。該項目大部分被草地覆蓋，坡面和山谷側面零星覆蓋針葉樹和杏樹。大部分區域有一層薄土層（小於0.2米）覆蓋在厚度高達15米的隨風吹來的黃土上。

3.2 證狀態

金川礦業獲發編號為C1000002012064110126481的採礦證，其有效期從2012年6月27日起至2024年6月27日止。該採礦證覆蓋面積為5.7235平方公里，涵蓋所有礦石儲量，允許每年開採最多500萬噸礦石。附件丙的圖25-3中提供了該採礦證的副本。該採礦證的邊界如圖3-2所示。

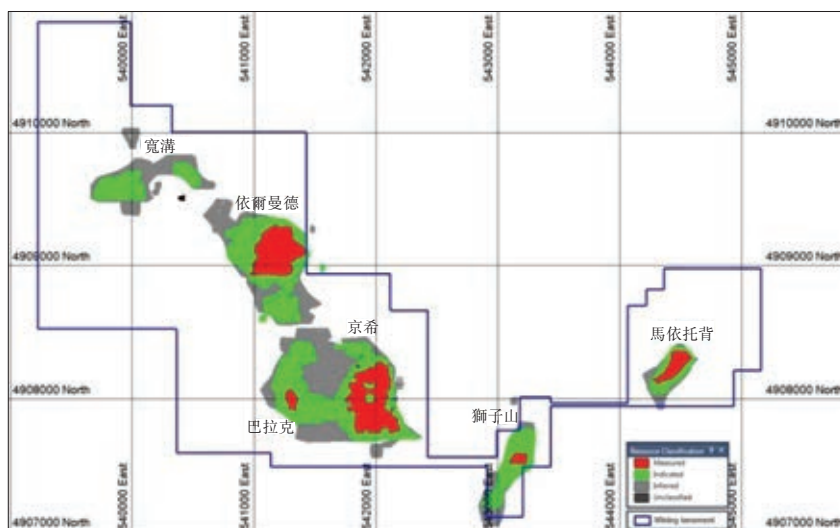


圖3-2：採礦證的邊界(C1000002012064110126481)

貴公司目前共擁有六個勘探礦區，覆蓋面積151.73平方公里（表3-1）。覆蓋建議採礦地區周邊區域的探礦證編號為T01120081102019092，其有效期截至2014年9月2日為止（證書見附件乙，圖25-1至圖25-3）。該等勘探證的邊界如圖3-3所示。勘探證的有效期為三年，到期後可重續。

表3-1：勘探礦區和有效期列表

持有人	地區	證編號	首次頒發日期	有效期	面積 (km ²)
金川礦業	新疆伊寧塔勒德	T01120080602000481	2005年6月6日	2013年6月6日至 2015年6月6日	35.51
金川礦業	新疆伊寧烏魯木 —吐拉蘇	T01120080602000484	2005年6月6日	2013年6月6日至 2015年6月6日	18.49
金川礦業	新疆伊寧那棱薩伊	T01120080602000486	2005年6月6日	2013年6月6日至 2015年6月6日	26.12
金川礦業	新疆伊寧金山周邊地區	*T01120081102019092	2003年9月2日	2012年9月2日至 2014年9月2日	33.53
金川礦業	新疆伊寧西伊爾曼德	T65120090502030115	2007年4月18日	2013年9月27日至 2014年9月27日	30.09
金川礦業	新疆伊寧金龍	T65120090502030158	2007年4月18日	2013年9月27日至 2014年9月27日	7.99
	總計				151.73

* 建議開採地區周邊的勘探礦區。

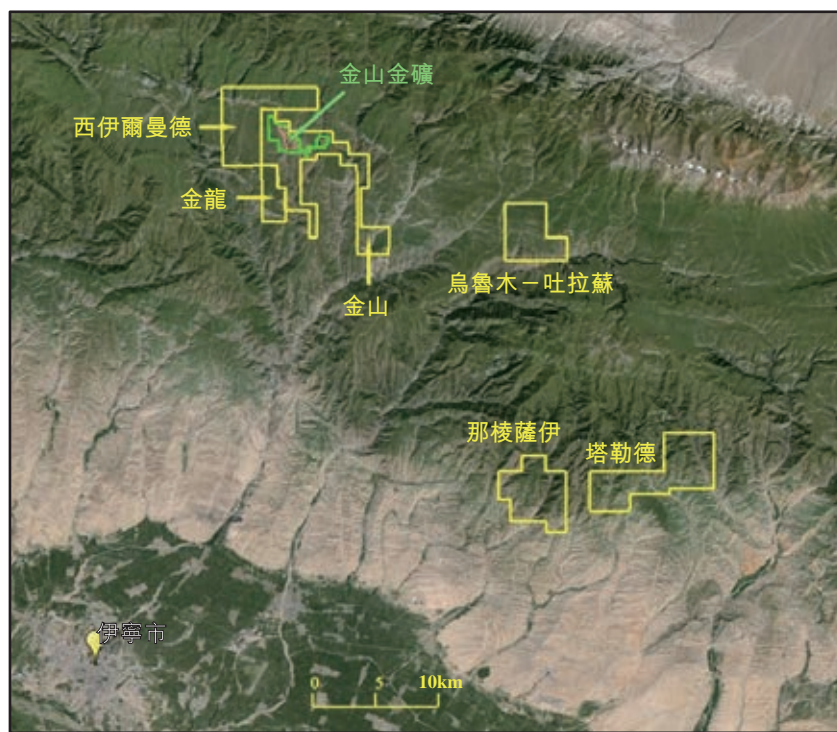


圖3-3：中國西部勘探礦區位置

為取得聯交所上市規則第18.03(1)條所規定的所有權及合法開採權，貴公司向中國法律顧問嘉源律師事務所尋求了法律意見，具體如下：

1. 如附錄（附件丁－貴集團的股權及企業架構）所示，現有的企業結構表明，貴公司間接持有金川礦業的100%股權。依據中國法律意見，貴公司的中國法律顧問表示，金川礦業是一家正式註冊成立並有效存續的實體，由Tianshan Gold HK及金田投資分別擁有93.6%的股份及6.4%的股份。
2. 中國法律意見指出，金田投資是一家正式註冊成立並有效存續的實體，由Tianshan Gold HK擁有100%。
3. 中國法律意見指出，金川礦業已取得現階段必要的證及許可證，且截至發出意見當日，該等證及許可證均在有效期內。
4. 在招股章程「業務－物業－持有土地使用權證的土地」一節，金川礦業持有13幅土地的國有土地使用權證，總佔地面積約為174,170.91平方米，其中大部分土地已抵押予中國農業銀行。有關中國法律意見認為，這13張土地使用權證合法、有效。

4 區域地質

該項目的黃金礦床位於中國西北部博羅科努山山麓（XGM，2007年）。博羅科努山山脈屬較大的天山山脈北支，呈東西走向，綿延2,500公里，從中國北部貫穿哈薩克斯坦、吉爾吉斯斯坦、塔吉克斯坦及烏茲別克斯坦等中亞共和國（圖4-1）。天山地帶擁有幾大主要黃金礦床，包括Kumtor、Jerooy、Muruntau及阿希礦床（位於金山礦區以南0.5公里處）。中國境內的天山地帶擁有多個黃金礦床（西灘、Kangurtak和嘎斯）及阿希礦床。

該項目以Altaids構造拼合帶Kipchak岩漿弧內吐拉蘇盆地古生代沉積岩和火山岩為主。博羅科努山形成於印度板塊與亞洲板塊碰撞過程中新生代地殼隆起時期。



圖4-1：中亞和中國境內天山主要金礦賦存位置 (XGM更新，2007年)

元古代基底沿博羅科努山山頂充分暴露，並通過西北西走向的主要斷層進入新生岩石。繼續向北，中上層元古代弧前和弧沉積物以及火山岩沿準噶爾板塊邊緣暴露。在博羅科努山的南側，奧陶紀碳酸鹽岩台地廣泛分佈並構成吐拉蘇盆地基底岩石。吐拉蘇盆地以石炭統酸性火山岩和侵入岩為主。吐拉蘇盆地中部（至阿希金礦南部）出現小範圍的中石炭統英安斑岩。吐拉蘇弧內盆地中，石炭統花崗岩（300±10百萬年）侵入元古代和古生代岩石。

4.1 地層

吐拉蘇盆地的地層以鈣質岩為主（2007年報告），包括：

1. 元古代－石灰岩。
2. 奧陶紀－鈣質泥性粉砂岩和石灰岩。
3. 泥盆紀（托呼拉蘇岩組）- 粗粒碎屑岩。
4. 下石炭統（大哈拉軍山岩組~ 346百萬年）- 火山岩和中礫砂岩。

大哈拉軍山岩組是該項目區域內礦化的主要部位，且主要由礫岩和砂岩組成。在京希－伊爾曼德區域內，礫岩向上逐漸過渡到中礫砂岩。通常情況下，礫岩由石灰岩、砂石、粉砂岩和礦脈石英碎屑形成矩陣支撐。小圓石中度磨圓且分選較差。

碎屑沉積物夾雜在以下岩層中：

- 由富含浮石到富含結晶（石英和長石）單元體構成的長英質火成碎屑凝灰岩。
- 中酸性熔岩和凝灰岩。
- 凝灰質砂岩和長英質火山岩。
- 火山角礫岩，向上逐漸變化為厚厚的安山熔岩、安山凝灰岩和角礫岩，夾雜少量英安岩或粗面玄武岩。

所有火山／沉積單元體均具有弱氧化鐵（赤鐵礦）蝕變，並主要在陸上環境中噴發。

安山岩株侵入所有大哈拉軍山單元體。位於京希露天金礦以東約300米處的一處岩株含有粗斑晶（直徑1-5毫米）。

典型情況下，大哈拉軍山沉積岩和火山岩沿盆地略微傾斜。在京希－伊爾曼德區域內，岩石略微朝北北西方向傾斜。大量的更新世黃土覆蓋吐拉蘇盆地面積達60%，厚度最高達30米（圖4-2，圖4-4）。

西北西走向的主要斷層（西側和南側邊緣斷層）形成了吐拉蘇盆地的北面 and 南面邊界。根據區域地形和陸地衛星影像的分析，發現該主要斷層亦位於北東－北北東走向的斷層走廊內。經觀察，盆地內亦存在這些方向的斷層，並且還有一系列陡峭傾斜的北－南和北－西走向斷層。後者可能會沿區域的西北西斷層向外擴展。所有斷層均陡峭傾斜，且南北向斷層存在正態位移，將該區域切分成一系列的地壘和塹式構造。

由於存在中等－高強度砂化現象，大哈拉軍山岩組露出的角礫岩常出現正地形。露頭填圖和鑽芯測井顯示角礫岩體為蘑菇形狀。蘑菇根部深入橫切斷層，而蘑菇頭沿奧陶紀石灰岩和大哈拉軍山岩組中礫砂岩的界面側向延展。

在京希－伊爾曼德區域內，存在約4平方公里的蝕變，並在大哈拉軍山岩組略微傾斜的角礫單元體中最為強烈。下伏的石灰岩和石灰角礫岩以及上覆的火山岩中蝕變程度較輕。大哈拉軍山岩組的其他岩石單元體存在微弱的蝕變或無蝕變。此外，沿北－南斷層走向的蝕變最為強烈。

京希－伊爾曼德礦床位於運營中的阿希金礦西北13公里處，主要以下石炭統大哈拉軍山岩石為主。

4.2 構造和岩漿作用

地區地質的觀測及最新解譯資料乃摘錄自《中國新疆吐拉蘇盆地中地質、淺成低溫熱液型黃金和勘探定位》報告 (Craig JR Hart博士, FGAC, FSEG; 澳洲西澳大學勘探定位中心高級研究員; 2007年12月 (2008年2月更新)), 具體如下:

該地區由三個向東走向地帶組成, 自南向北分別為賽里木—博爾、博羅科努山和伊犁。根據當地名稱, 報告中分別稱為科古琴、阿希和伊犁地帶 (圖4-2)。這些地帶被科古琴山和北伊犁斷層隔開。每個地帶分成具有類似地質特徵的幾個區域。科古琴地帶主要由前寒武紀碳酸鹽岩夾雜少量細粒碎屑地層以及大量冰川沉積物構成。

阿希地帶主要由不整合沉積在變形的奧陶紀 (490-440百萬年) (和少量希留利亞紀) 地台碳酸鹽岩上的石炭統鈣質鹼性火山岩構成。該等岩石不整合沉積在前寒武紀碳酸鹽基底上, 如暴露在烏魯木和Kuerte區塊中心的岩石, 且可能與科古琴地帶的前寒武紀岩石不同。前石炭統 (360-290百萬年) 岩石在穩定的伊犁克拉通區塊上形成非活躍型大陸邊緣區。

奧陶紀和希留利亞紀非活躍型的邊緣組合在泥盆紀發生變形, 導致在石炭統的大陸火山弧組形成和沉積以前出現碎屑岩的不整合和沉積。在此期間, 可能由於新發生的俯衝造成海洋向南閉合, 導致地質構造發生了劇烈變化。

石炭統弧廣泛形成, 穿過了阿希地帶, 但是在伊犁北部區域因弧交叉延伸形成一個裂谷盆地。該盆地產生了更厚的堆積物, 並且似乎由於該盆地存在無數較小的「填充式」侵入, 所以在集中火山活動中產生一定的影響。

伊犁地帶由前寒武紀基底構成, 但在所關注區域上覆極厚的三疊紀 (250-200百萬年)、侏羅紀 (200-165百萬年) 和第三紀 (65-1.6百萬年) 的陸源碎屑岩地層。伊犁地帶是在文德紀 (630-540百萬年) 期間從歐亞大陸塊分裂出來的眾多大陸片段之一。

整個區域受到至少兩幕深成活切的侵入。一些侵入岩與火山活動直接相關, 如科古爾琴岩群, 而向南的大片深成岩體, 如Sharbu和Qergur深成岩體, 可能代表著時間較近的二疊紀活動 (圖4-3)。

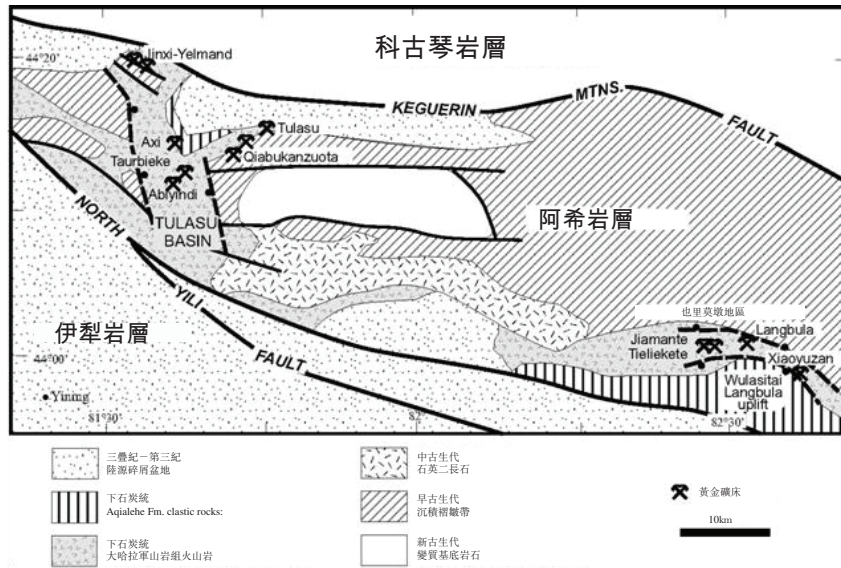


圖4-2：主要在元古代碳酸鹽基底岩石以及阿希地塊斷層限定的石炭統火山岩範圍內的吐拉蘇盆地區域地質構造

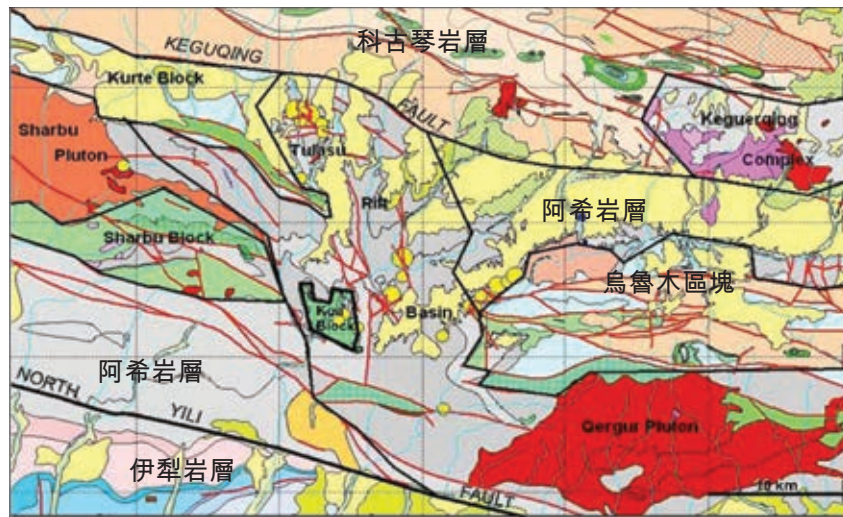


圖4-3：區內眾多主要地塊和大型單位體的地質平面圖（圖片來自Hart，2007年）

4.3 熱液蝕變

礦化四周的蝕變劃分為幾個區域(圖4-5)。泥蝕變是蝕變範圍的最主要部分。如果粘土蝕變很密集，則比較容易在一些酸性火山岩中辨別，但是很難在沉積岩中辨別。幾乎不可能辨別和區分作為向量的地開石、蒙脫石、伊利石和高嶺石。

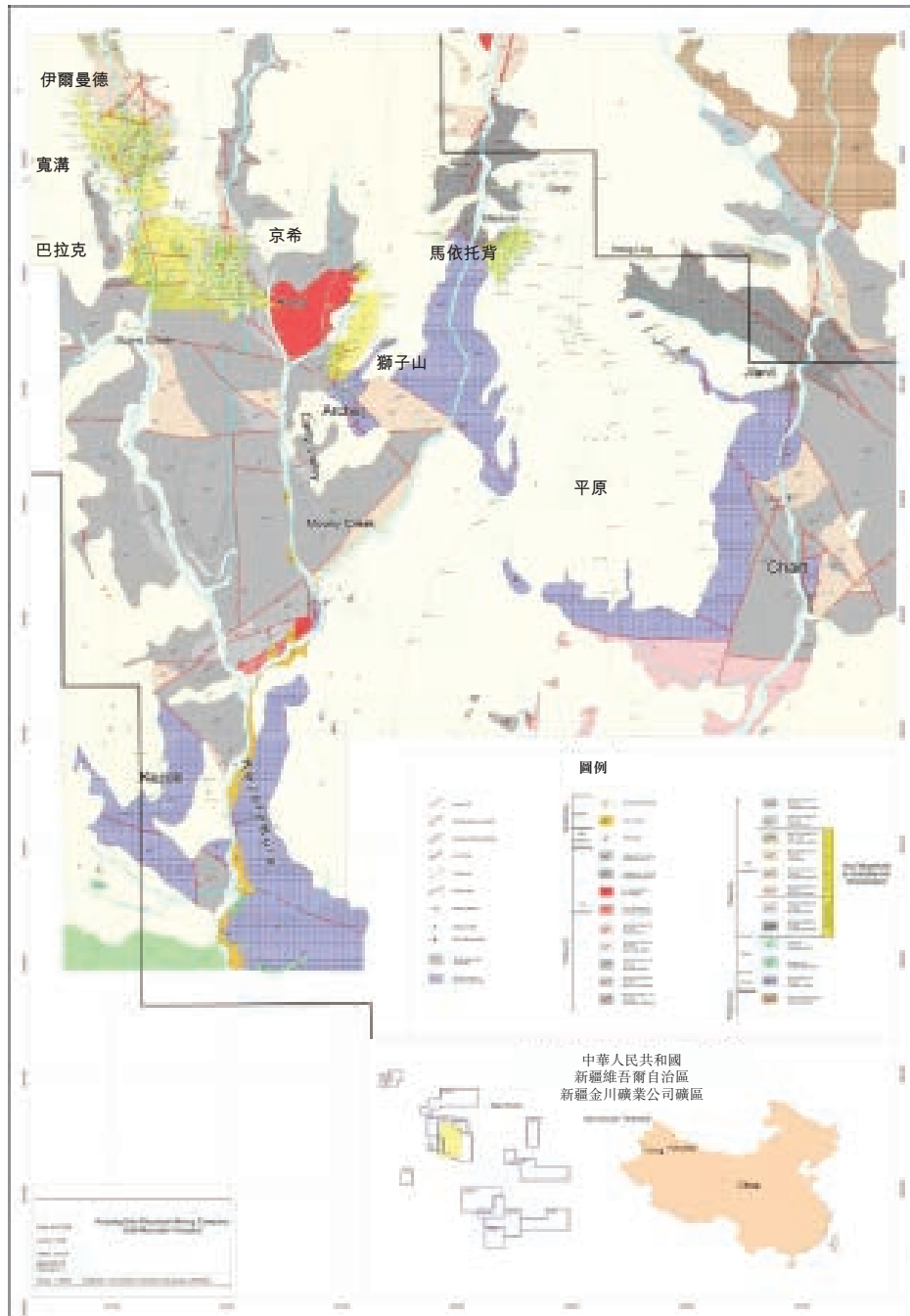


圖4-4：區域地質圖（圖片來自Hart，2007年）

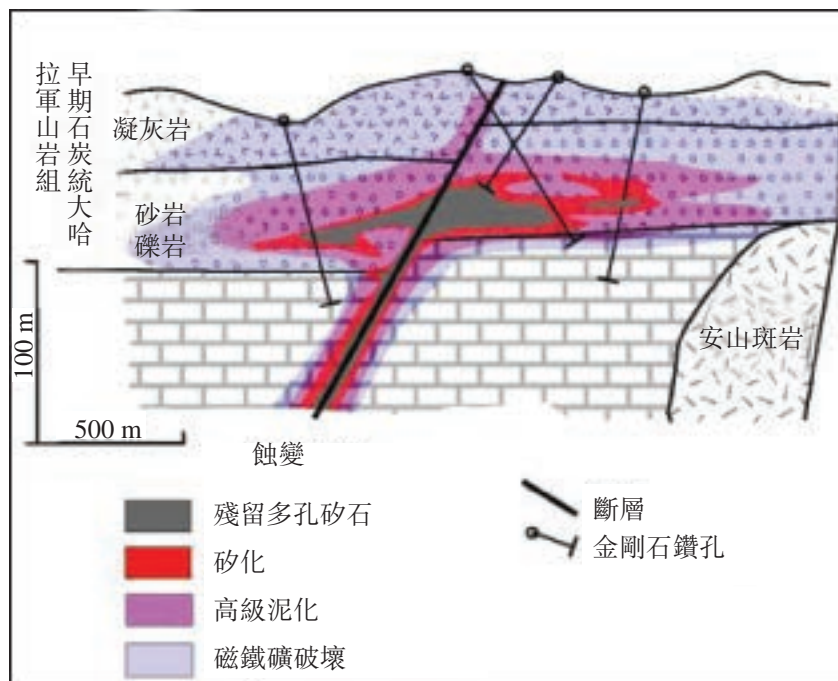


圖4-5：蝕變區的高度硫化熱液黃金系統（圖片來自Hart，2007年）

5 礦區地質

金山礦區位於吐拉蘇盆地；斷層限定的石炭統沉積物和火山岩內，其中並置元古代基底，上覆搬運過來的不同厚度的新生代黃土。一般而言，主要黃金礦化過程伴有矽化和角礫化的火山岩／沉積岩。Xiao等人（2002年）最先總結主要地質單元體的地層和分佈情況，並於2003年經Tianshan Gold Securities (Hong Kong) Limited更新（XGM，2007年）。

通常情況下，碰撞弧結構中的弧內盆地被視為對黃金礦化有利的環境。一組主要的西北走向弧平行斷層（圖5-1）與大型區域內的東北走向正態弧斷層相交，形成對黃金礦化事件有利的構造格局。

碰撞環境以及整個盆地爆發的各類火山活動，為大型熱液次火山岩漿系統的出現提供了空間。

該項目區域中，火山岩／沉積岩是黃金礦化的主要載體，並不整合分佈在下伏基底石灰岩上。礦化主要發生在升起的石灰岩地壘上方較高位置，存在陡峭傾斜的礦化後斷層正偏移切斷礦層（Hart，2008年）。

根據水系沉積物、土壤和岩屑採樣得出的地球化學數據，黃金礦化主要因汞、銻、砷和銀的異常聚集而造成。已經對金山礦區的北側大部分區域進行大範圍的地質填圖（圖4-4）。

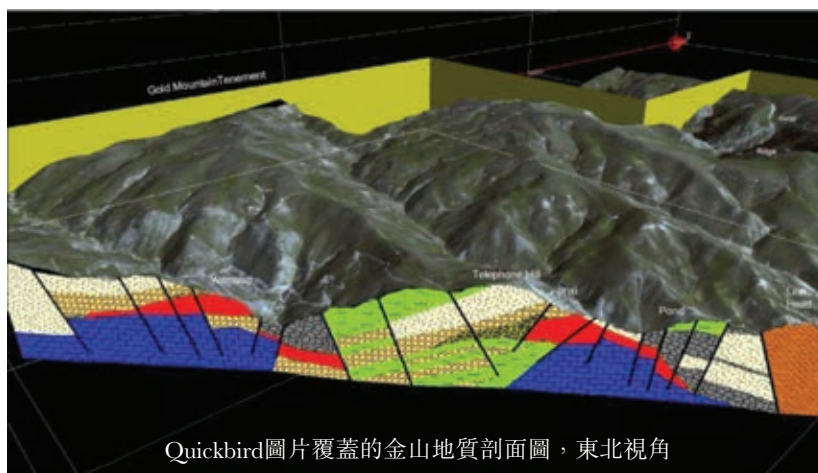


圖5-1：地質橫剖面

5.1 礦化

於2003年和2006年對礦化岩芯進行了岩相研究（XGM，2007年）。兩次研究均證實當微量膠態金可能存在於角礫化、強矽化及弱黃鐵化的熱液角礫岩載體中時，會發生黃金礦化。明顯存在幾個角礫化階段。礦化序列存在大量深成氧化（圖5-2）。

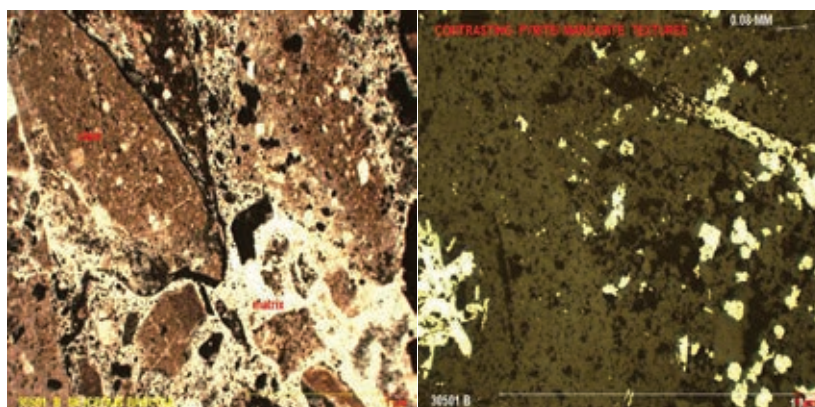


圖5-2：岩芯的顯微照片和高清照片

5.2 京希礦床

京希礦床位於該項目區域的北部中心位置。利用一個小型露天坑和三個小平峒對該礦床進行試開採。物料進行了堆浸處理，結果未知。

中方組織在京希以1:10,000比例尺填圖，記錄奧陶紀石灰岩基底，該基底上面覆蓋石炭統凝灰礫岩、凝灰砂岩、長英凝灰岩以及砂岩。然而，金川礦業近期在小型京希礦坑附近進行了詳細填圖，發現黃金礦化會發生在矽化角礫岩、矽化礫岩和富長英或流紋岩中，尤其是在該等岩石被北向構造橫切的位置。

初步露頭填圖和解譯性地質研究表明與黃金礦化相關的矽化角礫岩和流紋岩出現在西北走向斷層限定的盆地內。差異性沉降在基底岩石四周形成外邊緣，並產生了由複雜斷層礫岩、長英凝灰岩及流紋岩侵入的內部構造。

礦化主要發生在升起的石灰岩地壘上方較高位置，存在陡峭傾斜的礦化後斷層正偏移切斷礦層 (Hart, 2008年)。

通過對京希露天金礦填圖，發現存在輕微北向傾斜且良好層狀的硫化角礫岩和含氧化鐵重晶石的角礫岩，朝東西方向減薄並逐漸變為礫岩和粉砂岩。南北走向的陡峭破裂系出現了燧石岩。京希礦坑以北約300至400米處，矽質岩隨長英和流紋凝灰角礫岩露出，在較高地層處東側有礫岩，西側有礫岩和富含石英長石的熔結凝灰岩 (圖5-3)。京希礦化區以西約300米處，存在額外的流紋岩露頭，並伴有矽化和氧化鐵蝕變。京希以北約750米處發現了玄武岩。

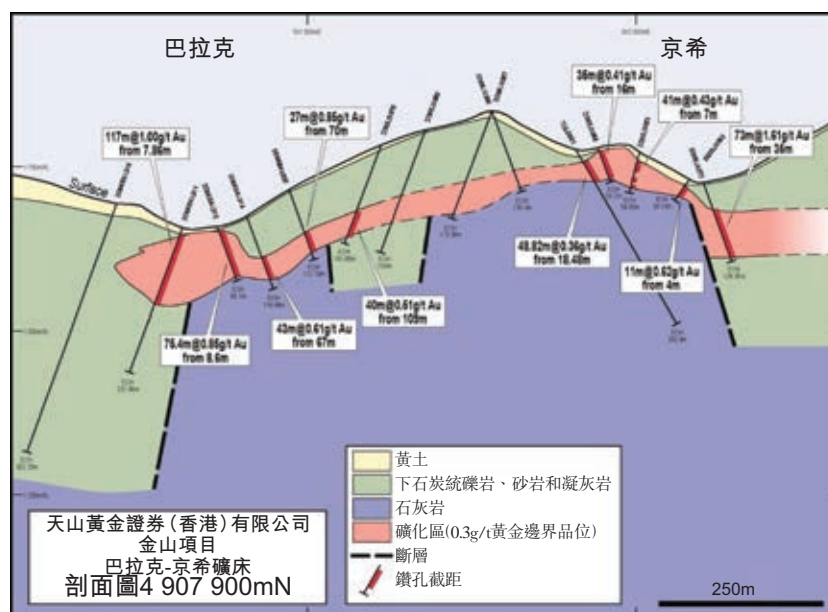


圖5-3：京希和巴拉克的東西向剖面示意圖 (XGM, 2007年)

5.3 巴拉克礦床

西部礦業公司(WMC)在進行原始水系沉積物採樣後續工作時發現巴拉克礦床。該礦床沿伊爾曼德河，位於伊爾曼德礦床以南800米處。

迄今發現的礦化主要出現在黃土薄層覆蓋的淺層西向傾斜的矽化角礫岩單元體中。圖5-4中的南北向剖面示意圖顯示一個巴拉克礦化傾向模型及其與伊爾曼德的關係。2006年的鑽探工作發現巴拉克礦化屬於京希角礫岩蓋層的延伸。截至本報告日期 (2013年12月)，概無發現其他鑽探結果，且仍未對深層 (大於150米) 推斷資源量進行檢驗 (圖5-4)。

存在陡峭傾斜的礦化後斷層正偏移切斷礦層 (Hart, 2008年)。

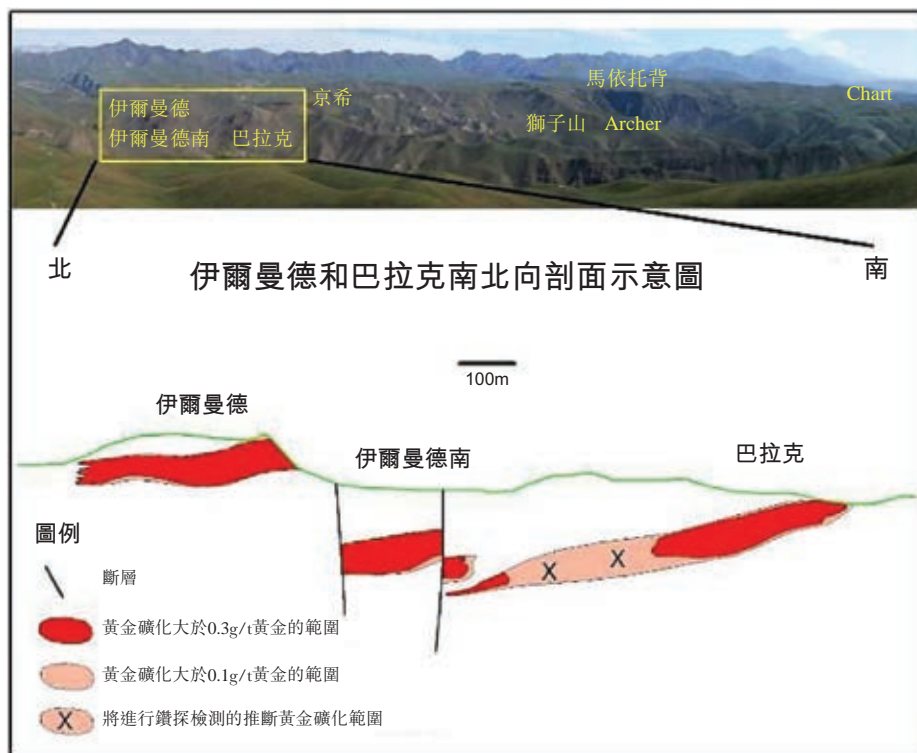


圖5-4：伊爾曼德和巴拉克的南北向剖面示意圖 (XGM，2007年)

5.4 伊爾曼德礦床

伊爾曼德礦床靠近礦區西北角。該區域位於京希西北約一公里處。

填圖顯示礦化的西南邊緣為長英質斑岩岩株。據中方報告，沿長英質斑岩北部邊緣的矽化露頭含金，並在該露頭的南部表面進行露天開採，發現多種岩石類型。最上層5至10米由強矽化凝灰岩和氧化鐵蝕變的角礫岩單元體構成。下伏淺灰至深灰色含硫角礫化和片狀矽質凝灰岩，並伴有沿橫切破裂不均勻分佈的氧化鐵。礦化序列重要部分部分存在深成氧化。礦化「蓋層」覆蓋石灰岩及／或礫岩（圖5-5）。

初步的地球物理學解譯指出伊爾曼德區域存在的電阻率特徵可能代表存在矽化帶。礦化主要發生在升起的石灰地壘上方較高位置，存在陡峭傾斜的礦化後斷層正偏移切斷礦層 (Hart, 2008年)。

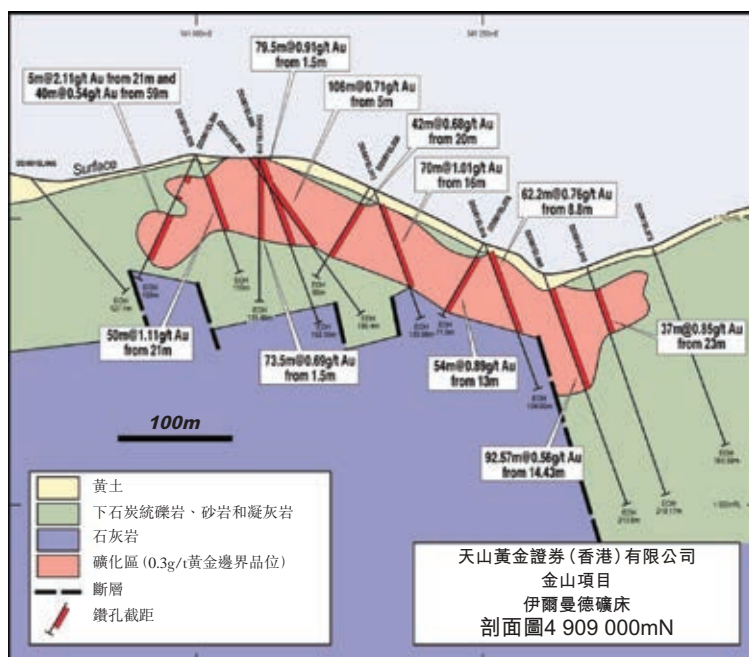


圖5-5：伊爾曼德東西向剖面示意圖 (XGM，2007年)

5.5 馬依托背礦床

馬依托背礦床由Tianshan Goldfields Limited(TGF)於2004年在進行區域原始水系沉積物採樣後續工作時發現。該項目區域位於京希地區以東兩公里處，馬依托背山谷陡峭的東側。

迄今發現的礦化主要出現在黃土薄層覆蓋的淺層傾斜 (東北10°-15°) 的矽化角礫岩單元體中 (圖5-6)。

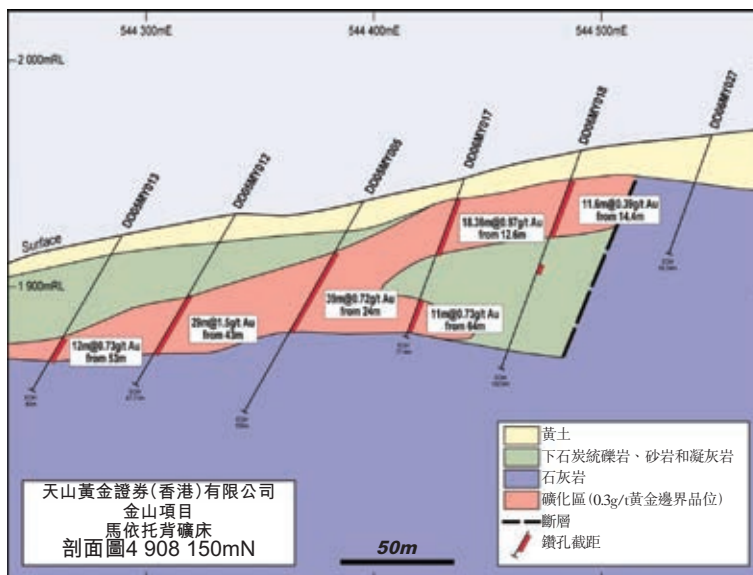


圖5-6：馬依托背東西向剖面示意圖 (XGM，2007年)

5.6 獅子山礦床

TGF於2004年在進行區域填圖及岩屑採樣期間發現了獅子山礦床。該項目區域位於京希地區東南偏東800米的一處陡峭山脊的西側。相對較薄的典型矽化和角礫化火山碎屑岩與石灰岩的接觸位置出現深度礦化。

5.7 寬溝礦床

寬溝礦體位於伊爾曼德礦體西北一公里處。寬溝區域從西部山脈一直延伸到東部的伊爾曼德礦床。礦化呈現東西（大於1,000米）和南北（大於400米）走向。礦化走向表明其可能與伊爾曼德礦化區相關。寬溝礦化區由三個隱藏礦體構成，即KT1、KT2和KT3，並且該等礦體內均發生氧化。含礦岩石包括次要凝灰岩、凝灰角礫岩、熔化的角礫岩、砂岩和下石炭統大哈拉岩組的礫岩。該區域的岩床為奧陶紀的石灰岩，並沿接觸熔化的角礫岩碳化和鐵體化位置出現破岩現象和產生黃金。該黃金品位介乎0.3至1.6克／噸。

6 項目歷史

6.1 所有權歷史

新疆金川礦業有限公司（「金川礦業」）是一家於2003年6月20日成立的合資公司，由Mineral Securities (Xinjiang) Pty Limited（「Mineral Securities」，一家澳洲公司）持股51%及新疆地質礦產科技開發公司持股49%。

Mineral Securities先後於2004年9月、2005年9月、2006年4月、2006年11月和2007年12月增加注資，自此Mineral Securities的持股比例達90%。Mineral Securities於2008年10月將金川礦業的90%股份轉讓予Tianshan Gold Securities (Hong Kong) Limited（一家香港公司）。

於2009年10月，廈門恒興集團有限公司（廈門恒興集團）以22,000,000美元的代價收購Tianshan Gold Securities (Hong Kong) Limited的100%股份。結果，廈門恒興集團間接持有金川礦業的90%股份。新疆地質礦產科技開發公司於2010年9月將所持金川礦業的10%股份轉讓予廈門恒興礦業發展有限公司（廈門恒興集團的全資附屬公司）。

於2012年6月，Golden Planet Investments Limited（恒興黃金控股有限公司的全資附屬公司）向廈門恒興集團收購Tianshan Gold Securities (Hong Kong) Limited的100%股份。於2012年9月，Tianshan Gold Securities (Hong Kong) Limited在新疆自治區成立全資附屬公司新疆天山投資諮詢有限公司，藉以向廈門恒興礦業發展有限公司收購金川礦業的10%股份。所以，恒興黃金控股有限公司間接持有金川礦業的100%股份。附件丁介紹了貴集團的架構。

6.2 勘探歷史

勘探歷史根據金川礦業於2007年編製的地質報告及金川礦業提供的現有鑽孔數據庫最新評估結果彙編。

6.2.1 1985年至1987年

「第一大隊」(新疆地質礦產勘探開發局第一區域地質調查大隊)承擔了該區域的首次系統勘探，包括1:200,000比例的地質填圖及地球化學採樣。隨後，第一大隊完成了1:50,000比例的地質填圖，發現多個重要地盤。

6.2.2 1991年至1997年

第一大隊於1991年至1997年期間為國家305項目辦公室實施「現有阿希金礦外圍靶區評價研究」項目，並發現Qabukanzhuota、京希、伊爾曼德及Arpindi礦床。在該等礦床均開挖一系列探槽進行地球化學採樣。這些槽溝在伊爾曼德及阿希存在大範圍的較低品位黃金，分別為1.5克／噸及1.0克／噸黃金。黃土覆層較厚且礦化的層控特性對該區域經濟前景的評估構成影響。在伊爾曼德礦床用兩個鑽孔採取岩芯，顯示在露頭區域上仍然存在低品位黃金礦化。伊爾曼德礦床的一個平峒顯示27米寬的區域平均報告品位逾1.0克／噸，最高報告品位為4.54克／噸黃金。

6.2.3 1996年至2001年(西部礦業公司)

西部礦業公司根據與新疆國家305項目辦公室達成的一項研究協議開展溪流沉積物採樣項目，並於1997年8月與由三家中國機構組成的財團組成Hua Joint Venture(西部礦業公司持股75%，中方持股25%)。這三家機構分別為：

- 第一大隊(新疆地質礦產勘探開發局地質調查大隊)，
- 新疆國家305項目辦公室，及
- 伊寧縣政府。

Hua Joint Venture於1998年4月登記註冊，並由中國新疆地質礦產科技開發公司運營(XGSTMPDCC)。

Hua Joint Venture從事區域勘探工作，包括水系沉積物地球化學、勘測地質填圖、岩屑採樣及土壤地球化學。在京希－伊爾曼德開展詳細的勘探工作，包括詳細填圖、偶極－偶極IP地球物理及岩芯鑽探。

區域勘探未能在先前識別的區域發現大量礦化，並因京希－伊爾曼德及Qabukanzhuota的黃金品位過低，無法激勵進一步勘探。然而，在陡峭的南北向斷層發現狹窄(一般寬度小於10米)的礦化區，黃金品位較高，超過5克／噸黃金。該合資公司投入440萬澳元進行勘探，其中，中國境內的勘探工作耗資280萬澳元。

於1999年在巴拉克(兩個鑽孔)、京希(五個鑽孔)及伊爾曼德(一個鑽孔)開展金剛石鑽探工作。於1999年的總鑽探深度為1,742米。

6.2.4 2000年

在京希，國家305地質調查項目進一步開挖槽溝，並且完成一個平峒，穿過其中一個礦化區。根據報告，該平峒中存在100米長品位為2-3克／噸黃金的礦化帶。該平峒的入口已經坍塌。

金川礦業所選區域覆蓋阿希金礦以北的構造以及京希和伊爾曼德的黃金礦化區，位於阿希西北約13公里處。

6.2.5 2003年(金川礦業)

金川礦業在2003年野外調研期間，於2003年4月至2003年11月之間進行了勘探工作，包括：

- 對以往勘探數據的文獻回顧，
- 現場勘測及邏輯審查，
- 區域地質調查及解譯，
- 地質填圖及岩屑採樣（6月和8月），
- SPOT圖像的結構解譯，
- 預鑽探環境調查，
- 在京希完成深度為325米的兩個金剛石鑽孔，
- 完成深度為241米的平峒，
- 岩芯採取及分析，
- 數據處理，
- 金山南部IP／電阻率擴展及地磁調查，
- 地磁圖像的初步解譯。

6.2.6 2004年(金川礦業)

TGF於2004年完成的勘探計劃包括：

- 勘測地質填圖（50平方公里）及金山礦區採樣，包括127份水系沉積物樣品、47份岩屑樣品及839份土壤樣品，
- 西部礦業公司IP／電阻率及地磁數據再處理，
- 23個金剛石鑽孔，分別為巴拉克1個鑽孔、京希17個鑽孔、馬依托背2個鑽孔及伊爾曼德3個鑽孔。總鑽探深度達5,778米。

6.2.7 2005年(金川礦業)

於2005年完成的勘探計劃包括：

- 金山礦區北半部的勘測地質填圖（包括在馬依托背及Kezele礦床東部和北部區域採集約1,000份土壤和岩屑樣品），

- 包括152個鑽孔的鑽探項目，包括巴拉克2個鑽孔、京希39個鑽孔、馬依托背14個鑽孔及伊爾曼德97個鑽孔。此計劃的鑽探深度為23,472米，
- 在SGS實驗室採用火試金法再次測定2004年的所有鑽探樣品，
- 測算伊爾曼德、京希及馬依托背鑽探岩芯的堆積密度，
- 完成2005年鑽探的檢查測定，
- IP／電阻率、地磁及井下地球物理數據的再處理。

6.2.8 2006年(金川礦業)

於2006年完成的勘探計劃包括：

- 完成132個鑽孔，包括巴拉克44個鑽孔、京希28個鑽孔、馬依托背20個鑽孔、獅子山25個鑽孔及伊爾曼德15個鑽孔，鑽探深度為23,584米，
- 在SGS實驗室對34,200份樣品進行測定。採用內部及國際標準。包括複製樣品。
- 設計新的岩性命名法，以便統一描述礦化主岩及蝕變類別。向員工提供培訓並對所有岩芯採集照片，
- 測井獲得基礎岩土數據，包括石體質量分級，
- 進一步測算從5個主要資源區分別採集的20份樣品的堆積密度，
- 所有鑽孔口的差分全球定位系統(GPS)調查，
- 完成岩相研究，
- 開展初步冶金研究，
- 對金山所有關鍵資源及若干主要區域靶場進行地磁調查，
- 對幾大主要礦區展開地質填圖(47平方公里)，包括水系、土壤及岩屑採樣(4,772份樣品)，
- 根據於2006年3月發佈的2005年末鑽探數據及於2006年12月發佈的2006年末所有鑽孔數據，測算符合JORC規則的資源量。

6.2.9 2007年(金川礦業)

鑽掘110個金剛石鑽孔，包括巴拉克3個鑽孔、京希54個鑽孔、馬依托背18個鑽孔及伊爾曼德35個鑽孔，鑽探深度為11,943米。金川礦業亦對所有剖面完成地質解譯，由此對礦床地質及黃金礦化分佈有了更深的瞭解。

6.2.10 2008年至今

客戶於2012年11月委託MCS進行資源量估算。此次估算利用了截至2012年所掌握的全部鑽探結果。估算結果證實，可以透過進一步的加密鑽探升級資源量的可信度。遂於2013年年中分別對京希－巴拉克及寬溝進行加密鑽探和延伸鑽探。

從2008年至2013年期間的所有鑽探工作均為金剛石鑽探，228個鑽孔，42,015.93米。

表6-1概括了自該項目啟動以來的全部鑽探計劃。

表6-1：按礦床及年份劃分的鑽孔數目匯總表

年份	巴拉克	京希	馬依托背	獅子山	伊爾曼德	寬溝	總計	總深度 (m)
未知	2	22			4		28	2,788.75
1999年	2	5			1		8	1,741.93
2003年		3					3	566.25
2004年	1	17	2		3		23	5,777.70
2005年	2	39	14		97		152	23,472.23
2006年	44	28	20	25	15		132	23,584.31
2007年	3	54	18		35		110	11,943.12
2008年	2	19	4	1	10		36	6,682.12
2010年						20	20	4,148.22
2011年						9	9	2,085.78
2012年						81	81	13,359.13
2013年	20	30				32	82	15,740.68
合計	76	217	58	26	165	142	684	111,890.22

6.3 生產歷史

2013年7月，採礦首先從伊爾曼德項目開始（圖6-1）。破碎和堆積則始於2013年10月。MCS未取得可用的生產數據，因而已開採的資源量乃基於礦塊模型估算。截至2013年9月25日，估算已開採合共173,000噸礦石（表6-2）。

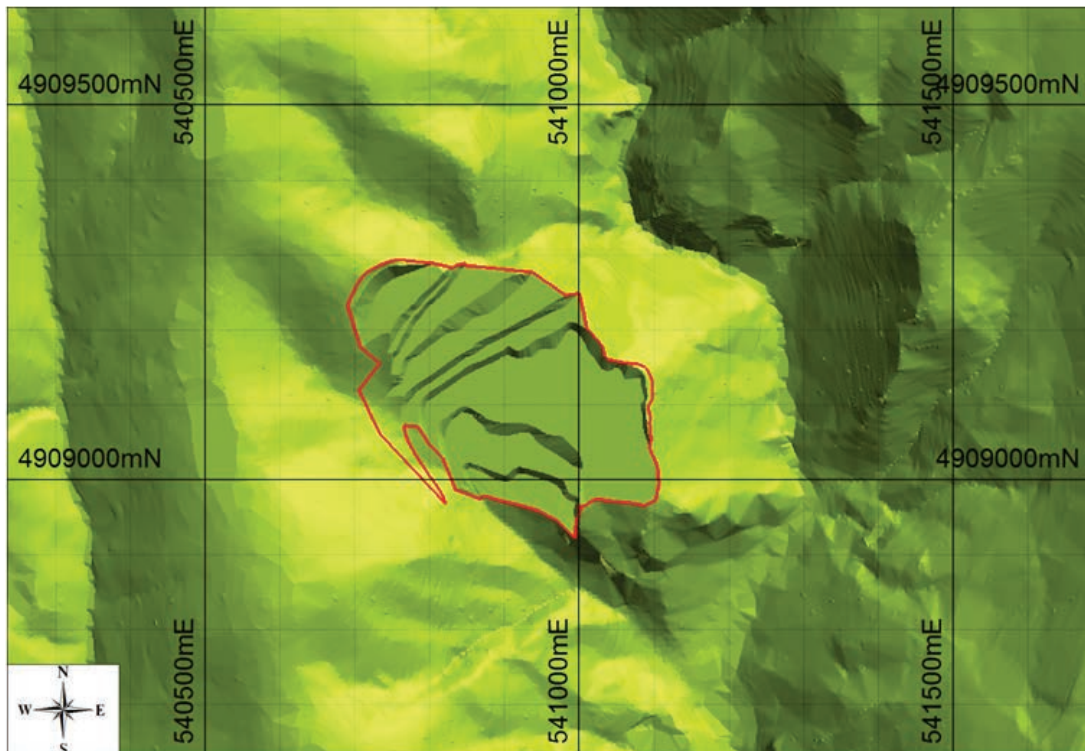


圖6-1：截至2013年9月25日對伊爾曼德的露天礦坑調查

表6-2：截至2013年9月25日已開採的礦石數量（以資源量模型估算）

比重	體積(m ³)	礦石量(t)	黃金品位(g/t)	含金量(Oz)	含金量(kg)
2.61	66,400	173,000	0.68	3,790	118

附註：數字已約整，表示已開採的礦石數量為估算值。

7 質量保證及質量控制分析

MCS曾於2008年對該項目進行質量保證及質量控制(QA/QC)分析。鑽孔岩芯採樣、測定精確度及測定偏差均已形成文件，並繪製在新疆金山的以往資源量估算圖中(MCS 2008年)。

通過採樣及測定判定各礦床中各類礦石的含量。此外，已經在露頭和土壤勘探以及地球化學採樣初期完成填圖。實施質量保證／質量控制分析，旨在判定採樣及測定方法的質量。

MCS對鑽探方法、測量方法、採樣方法、岩芯採取率、測定精確度、分析方法及測定偏差進行了檢查，並於2013年完成實驗室檢查。結果顯示數據採集或分析方法不存在重大偏差或問題。

7.1 鑽探方法

項目區域內共有684個鑽槓。京希／巴拉克礦床有11個反循環(RC)鑽孔，667個金剛石鑽孔(DD)和6個測試平硯。

金剛石鑽孔指使用標準HQ尺寸的鑽頭和鑽桿鑽探最初的12米，以勘查鑽孔的位置。勘查確定之後，再使用標準NQ尺寸的鑽頭和鑽桿鑽探所需的深度。所有金剛石鑽探工作均使用一根外管套一根內管的標準管完成。

每個鑽孔均採用井下照相機，在井下每隔50米測量偏差。在五十米測量之後，再測量孔底。該測量數據已經用於製作鑽孔偏差剖面圖。金剛石鑽孔深處傾斜角和方位角均發生變化。在某些情況下，勘探剖面線上的鑽孔偏差逾50米。MCS尚未檢查鑽探方法，且未於實地勘察期間進行鑽探。以往鑽探同時採用了反循環鑽探和金剛石鑽探。

對以往勘探計劃進行了岩芯測井數量檢查。測井數量可以接受。本期勘探計劃的岩芯測井經檢查較為合理。檢查MCS隨機選擇的鑽孔時，MCS發現測井記錄的地質與記錄的品位測定充分相關。

7.2 鑽孔測量

每個鑽孔均已完成井下測量，採用井下照相機自鑽孔口開始每隔50米測量一次。

每個鑽孔的孔口位置均從已建立的測量站處採用閉合測量的方法測定。

7.3 鑽孔岩芯採樣

該項目的岩芯樣品處理監控程序如下：

- 按正確順序將鑽孔岩芯放入岩芯盒，拉出帶標識的隔板將每個間距的岩芯分割開來。岩芯盒的一端必須標有鑽孔編號和放入盒中的岩芯總間距（幾米不等）。所有鑽孔資料均由現場的地質學家編入檢查表，一式兩份，該地質學家保留一份，另一份提供給將岩芯運送至伊寧的司機。
- 在鑽孔現場定位及標識岩芯，然後在岩芯切割場切割。切割後的岩芯按深度順序放置，並按一米間隔將一半岩芯打包作為樣品。

所有制樣方法均可參見Combrink及Zhao於2007年編撰的報告，包括插入毛坯、標樣及副樣的頻率。該份MCS報告記錄統計分析及實驗室檢查的結論，但並未詳細地重複記錄所有方法。

7.4 岩芯採取率

岩芯採取率採用加權平均公式估算，即將岩芯採取百分比採用岩芯採取長度加權，從而得出以下結果：

- 京希－巴拉克：基於180個鑽孔計算岩芯採取率。採取線性岩芯長度為30,283.59米，而記錄岩芯採取率的鑽探深度為31,830.22延米。鑽孔平均岩芯採取率為96.86%，當中計及所有的180個鑽孔。
- 伊爾曼德：基於144個鑽孔計算岩芯採取率。採取線性岩芯長度為19,074.71米，而記錄岩芯採取率的鑽探深度為21,004.31延米。鑽孔平均岩芯採取率為95.20%，當中計及所有的144個鑽孔。
- 馬依托背：基於52個鑽孔計算岩芯採取率。採取線性岩芯長度為3,505.48米，而記錄岩芯採取率的鑽探深度為3,811.7延米。鑽孔平均岩芯採取率為96.70%，當中計及所有的52個鑽孔。由於氧化岩芯存在孔口前損耗，所以礦化的新鮮岩芯採取率較高。
- 獅子山：基於24個鑽孔計算岩芯採取率。採取線性岩芯長度為4,023.71米，而記錄岩芯採取率的鑽探深度為4,580.92延米。鑽孔平均岩芯採取率為98.9%，當中計及所有的24個鑽孔。
- 寬溝：基於110個鑽孔計算岩芯採取率。採取線性岩芯長度為11,040.46米，而記錄岩芯採取率的鑽探深度為12,272.02延米。鑽孔平均岩芯採取率為91.1%，當中計及所有的110個鑽孔。

鑽孔間隔應在外封面標出，而沒有記錄的間隔則忽略不計。岩芯間隔及鑽孔間隔均以延米計。採取率超過90%，因而該項目所有礦床區域均合格。

7.5 分析方法

樣品分析在中國新疆伊寧的703地質隊實驗室進行。稱取20g±0.01克的樣品，將樣品放入烤爐中以700攝氏度的溫度烘烤1小時去碳。然後，把樣品放在王水中溶化，再加入熱水，1小時之後，再攪拌40分鐘。

攪拌後，將樣品倒入坩鍋，再放回烤爐。最後，在裝有5毫升王水的試管中溶解，進行原子吸收 (AA) 分析。

借助WFX-110AA分光光度計對樣品進行原子吸收分析。該方法的檢出界限是百萬分之0.01。數據直接從分光光度計中輸出到Excel試算表，以避免人工數據輸入錯誤。礦漿最長存儲一年時間。

7.6 測定精確度

精確度是一種對使用相同流程所得結果的複現性的計量。伊寧703地質隊實驗室負責在內部控制相關的測定精確度數據。內部重複測定最高佔實驗室分析測定數量的20%。重複數據未以數字方式捕獲，也沒有提供給客戶。

測定精確度是通過對2007年採集的樣品進行重複分析估算。在28,047次測定中，重複頻率達794次，佔黃金測定數量的2.8% (圖7-1)。

經計算，2007年採集的樣品的黃金測定精準度為±19.56%；較高品位的數值不穩定從側面證實了這一結果。重複頻率達794次，足見其具有代表性。對於較高品位的數值，黃金測定精準度一般。

對於1克／噸以下的黃金品位，測定精準度為±9.56% (基於674次測定)。鑑於複現性搖擺不定，精準度有待提高。但一般認為，794次的重複頻率具有代表性。

經計算，2006年採集的樣品的黃金測定精準度為±33.72%。較高品位的數值不穩定從側面證實了這一結果。重複頻率達2,031次，足見其具有代表性。對於較高品位的數值，黃金測定精準度一般 (圖7-2)。撇開品位在5克／噸以上的九個數值，測定精準度上升至±12.89% (圖7-3)。

通過計算，2006年以前樣品的黃金測定精確度為密度2,380次達±10.94% (圖7-4)。從礦漿提取的重複分析中，黃金測定精確度較為適中。密度達2,380次被認為具有代表性。當密度限制在低於3克／噸的樣品時，精確度並未提高 (密度達2,324份樣品的黃金測定精確度為±11.83%)。

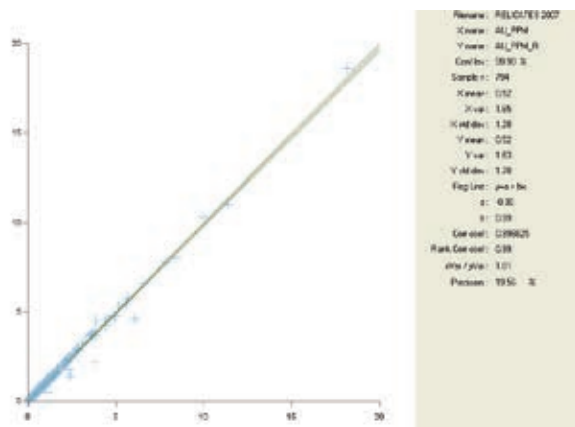


圖7-1：2007年樣品黃金精確度擴散圖

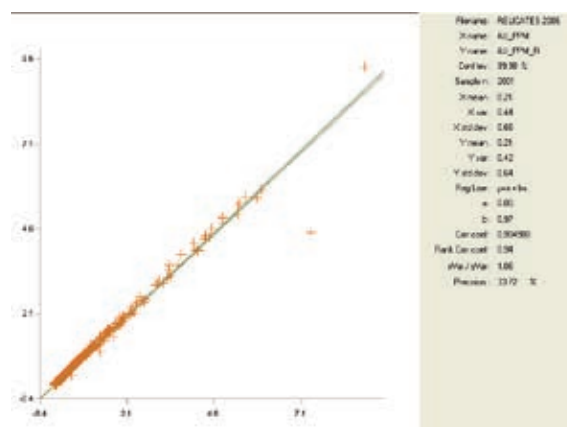


圖7-2：2006年樣品黃金精確度擴散圖

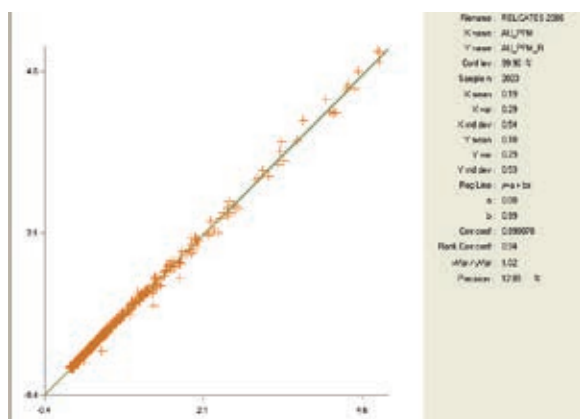


圖7-3：黃金精確度擴散圖
(黃金≤5克／噸)

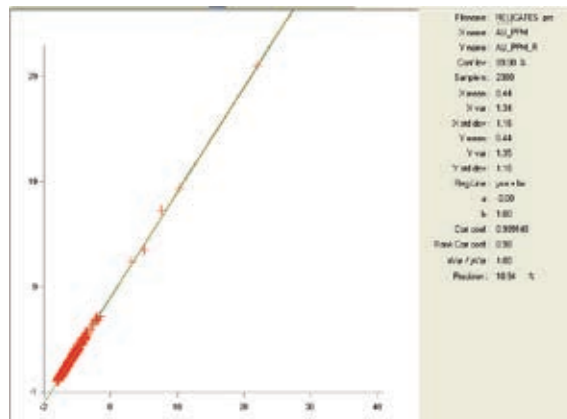


圖7-4：2006年以前的
樣品黃金精確度擴散圖

總之，精確度測定結果適中，需注意提升。礦漿並非始終保持同質，並且重複分析發現存在易變性。需要進行其他檢測和監控，以提高測定精確度。就黃金樣品而言，2006年以前的樣品精確度為±11.83%，2006年的樣品精確度達到±33.72%，而2007年的樣品精確度為±19.56%。黃金初步重複測定較為滿意的精確度應低於±10%。

利用SGS天津實驗室對精確度測定結果進行二次檢查。該實驗室對2008年以前的樣品進行了重複分析。分析副樣，以便與主實驗室的結果進行對比（圖7-5）。每批50份樣品中取4份作為副樣分析。有多項虛假結果反映出與金川礦業重複分析數據精確度具有相同趨勢。該等結果影響第18節風險評估中討論的估算可信度。

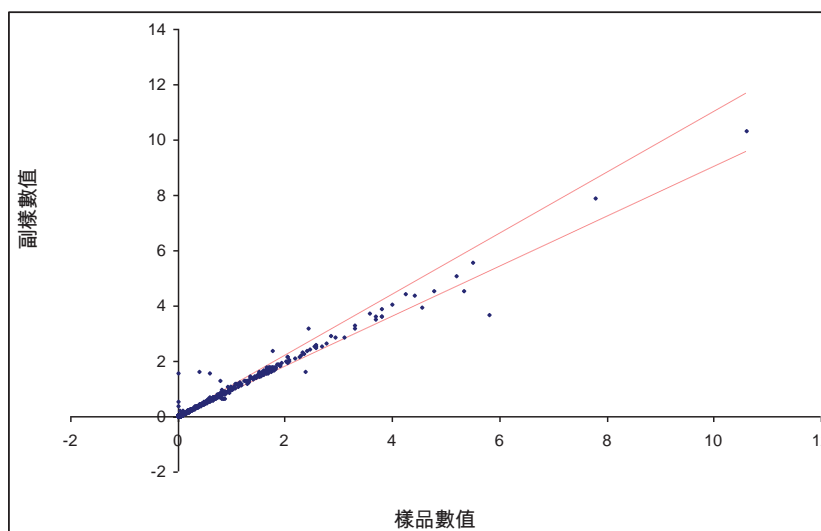


圖7-5：SGS天津重複分析結果（帶點的線段表示有±10%的偏差）

應分別使用LM2和LM5破碎機以及使用棒磨機進行檢測，以確定棒磨機是否能製備同質的樣品礦漿。應採用本期破碎次數及程序對破碎機的精確度結果進行比較。

7.7 測定偏差

黃金樣品定期送往仲裁實驗室分析，以確定SGS天津實驗室和獨立（仲裁）實驗室之間報告的品位是否存在基線差異。

採取外部控制來揭示分析實驗室工作中存在的系統性偏差。位於西澳州柏斯市的Genalysis實驗室獲委任為控制實驗室。

SGS天津實驗室與Genalysis實驗室的黃金分析平均值相等，均為0.11克／噸（圖7-6）。該結果表明就所有品位而言，兩個實驗室之間不存在品位的全域基線差異。分位數圖顯示兩個實驗室在各種品位範圍內均不存在本地偏差。當黃金品位限定在0.3克／噸及以上時，SGS天津實驗室的平均品位為1.12克／噸，而Genalysis實驗室的平均品位為1.08克／噸。

經過對樣品的品位檢查，兩個實驗室之間並無明顯的品位基線差異。

自2006年起，在對比分析實驗室和仲裁實驗室時，該項目數據不存在明顯的測定偏差。黃金全域平均數並無差異，且分位數圖表明不存在重大的本地偏差。這兩個實驗室的結果數量非常相似，各品位等級並無品位偏離。

在分析實驗室和仲裁實驗室的2005年分析中，SGS天津實驗室的黃金分析平均數為0.96克／噸，而Genalysis實驗室的平均數則為1.09克／噸。該結果表明就所有品位而言，兩個實驗室之間存在較小的品位全域基線差異。

分位數圖表明兩個實驗室在較高品位時存在本地偏差（圖7-7）。分位數圖上的最高值偏離45度線，表明較高品位出現了基線差異。當黃金品位限定在低於2克／噸時，SGS天津實驗室的平均品位為0.68克／噸，而Genalysis實驗室的平均品位為0.71克／噸（圖7-8）。

在2005年勘探工作所報告的品位中，SGS天津實驗室和Genalysis實驗室之間存在明顯的基線偏差。該偏差在較高品位時較為明顯。2007年鑽探項目並無數據可供檢查。2005年的鑽探數據測定偏差較為明顯，但2006年的鑽探數據測定偏差則並不明顯。與位於柏斯的仲裁實驗室Genalysis相比，SGS天津實驗室的數據反映了較為保守的品位。SGS天津實驗室的測定數據可用於所有的資源量估算。

向MCS單獨提供寬溝的外部檢查。Intertek實驗室於2012年進行了185次重複測定。圖7-9及圖7-10中顯示了部分測量結果。

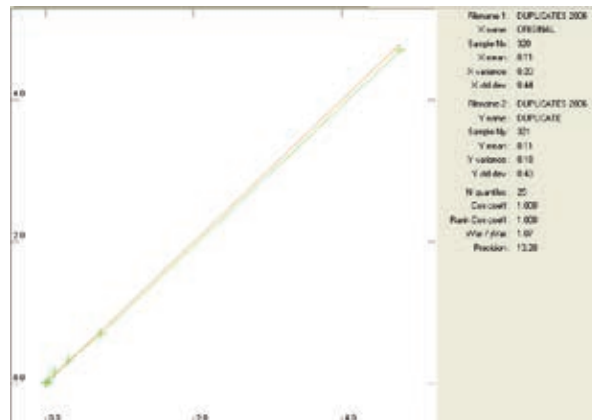


圖7-6：SGS與Genalysis仲裁結果的分位數圖

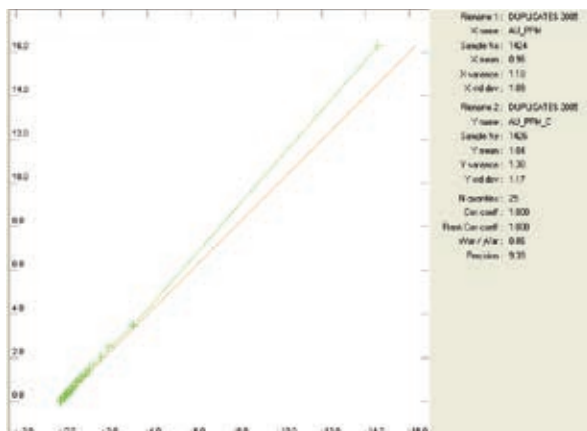


圖7-7：2005年黃金仲裁結果分位數圖

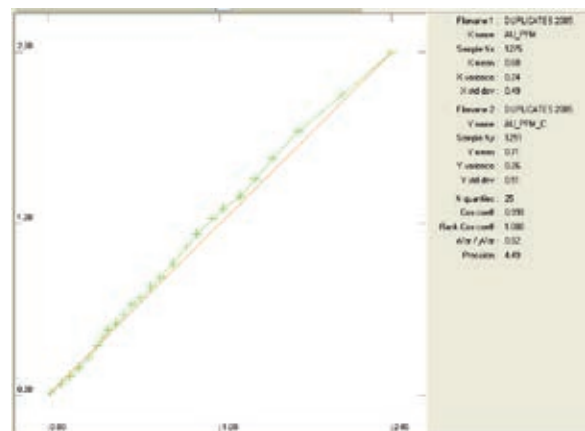


圖7-8：2005年0-2克／噸品位範圍的黃金仲裁結果分位數圖

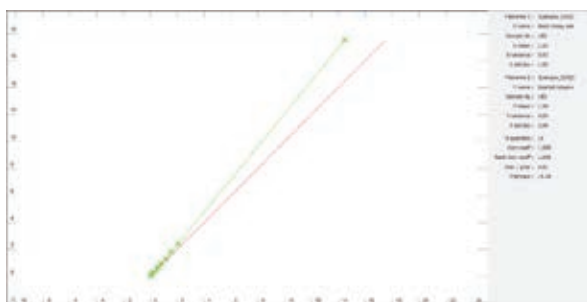


圖7-9：Intertek實施的寬溝外部檢查分位數圖

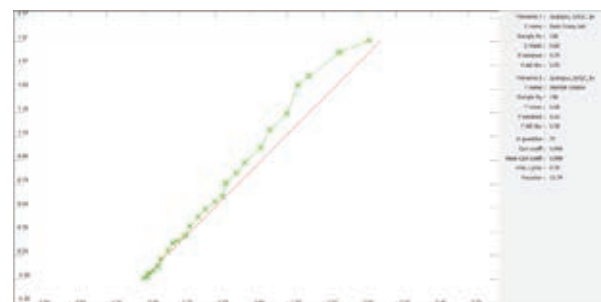


圖7-10：Intertek實施的寬溝外部檢查分位數圖（黃金品位限定在2克／噸以內）

Intertek實施的外部檢查表明存在基線偏差，仲裁實驗室(Intertek)始終測得高於客戶的703地質隊實驗室測得的品位。Intertek測得黃金平均品位為1.24克／噸，而703地質隊實驗室測得平均品位為1.10克／噸。

7.8 標樣

一般而言，標樣（已知品位）定期隨每批分析樣品提供，供分析參考。

伊寧703地質隊實驗室負責所有測定的質量控制和保證。該實驗室按照中國國家標準，向每50份或60份岩石樣品中插入一份或兩份有證標準物質(CRM)。對標樣的結果進行內部分析。

SGS天津實驗室定期向每批50份分析樣品中插入三份標樣。該實驗室採取一項規程，即標樣超出預期數值15%時對樣品進行隨機分析檢查並比較結果。如果結果令人滿意，則無需採取進一步措施。如果結果不滿意，則需對該批次重新分析。如果所有標樣結果均較差，則整批樣品重做。所提供的實驗室標樣結果令人滿意。標樣AUO1_2及GBW07248存在假結果。大部分標樣分析得出了預期的已知結果，而少量的AUO1_2及GBW07248出現了意料之外的結果。

金川礦業還定期提供兩份標樣STDJX02及STDJX03，以供檢查參考品位。兩個標樣由金川礦業採集提供，已知黃金品位為1克／噸。如果反饋品位與預期數值相差超過10%，則由地質學家聯繫並要求實驗室解譯該差異。金川礦業還使用了Geostats Company提供的三份國際標樣，（用於2006年及2007年的所有礦床）。MCS分析了結果並得出認為該實驗室表現在可接受範圍內。

在Shewhart圖上按99%的可信度標準，將三個標樣偏差設為行動限制邊界。一般而言，金川礦業插入的合格參考物料標樣結果合理。金川礦業的內部標樣存在較大變化，表明存在同質的樣品，並非分析結果不準確。

SGS天津實驗室的內部標樣通常都令人滿意，但存在因數據輸入錯誤或其他原因造成的假結果。該等結果影響第18節風險評估中討論的估算可信度。

7.9 毛坯

採用從伊爾曼德石英長石凝灰岩採集的一份低於檢出值的「毛坯」樣品STDYEL01檢查意外品位提升。另外，從石英河沙中採集一份毛坯樣品STDSD01/04和STDSD04。每批樣品中，每隔40份樣品插入一份「毛坯」。該類毛坯用於監控在檢出界限以下意外品位提升超出預期的情形。該品位提升可能會因溢出物污染、空氣污染及品位計算不準確造成。最大結果為0.47克／噸及0.18克／噸時（表7-1）表明存在問題。

表7-1：毛坯統計

毛坯	密度	平均品位	最低品位	最高品位	標樣偏差值
		g/t	g/t	g/t	
STDYEL01	190	0.008	<0.01	0.17	0.016
STDSD01	433	0.08	<0.01	0.08	0.07
STDSD042006	878	0.01	0.005	0.47	0.029
STDSD042007	134	0.08	<0.01	0.18	0.016

黃金毛坯分析中檢出大於零的品位發生率。並非所有結果均低於檢出界限。需注意確保制樣及分析的衛生。此外，SGS天津實驗室亦定期在每50份樣品中插入1份毛坯。在2007年實施的分析中，毛坯存在的問題最小，只有13.18%超出品位檢出界限。

7.10 實驗室檢查

Dean O' Keefe先生於2007年12月3日檢查了SGS天津實驗室。可參見金川礦業往年的資源量報告 (MCS, 2008年) 瞭解實驗室檢查的相關資料。在實驗室考察期間，對大塊樣品製備、實驗室組織、破碎及乾燥設備均進行檢查。檢查認為該實驗室裝備充足，但衛生水平較差，許多表面有灰塵堆積。灰塵過多可能會使樣品遭受空氣污染。檢查結果影響第18節風險評估表18-1中討論的估算可信度。

MCS的Matthew Godfrey博士及Jeff Zhang先生於2012年8月13日檢查了位於新疆伊寧的703地質隊實驗室。該實驗室通過GB/T19001-2008/ISO9001:2008及GB/T28001-2001 (圖7-11) 標準認證，包括衛生及安全管理認證。所有工作人員均接受過大量培訓。



圖7-11: 703地質隊實驗室資格認證

7.10.1 實驗室的樣品接收

存放客戶樣品的區域保持潔淨、良好佈置且在非完全封閉的情況下始終覆蓋。

7.10.2 破碎

樣品採取兩階段破碎流程。樣品首先破碎至15至20毫米，然後採用另一台破碎機破碎至0.9至1毫米。兩台破碎機均在完成一批樣品破碎後進行空氣淨化及石英清洗。

7.10.3 粉碎

樣品採用環及圓盤碾磨機粉碎。每50份樣品粉碎後進行檢測，確保大於90%的樣品小於200微米。然後，將製備的樣品打包存放在良好佈置的區域，以待提交實驗室分析。

7.10.4 浸提

稱取20克±0.01克的樣品。將樣品放入烤爐中以700攝氏度的溫度烘烤1小時去碳。然後，將樣品溶入王水，在熱水中放置1小時，再攪拌40分鐘。

攪拌後，將樣品倒入坩鍋，然後再次放入烤爐。最後，在裝有5毫升王水的試管中溶解，進行原子吸收(AA)分析。

7.10.5 原子吸收(AA)

採用原子吸收法及WFX-110 AA分光光度計分析樣品。該方法的檢出界限是0.01克／噸。數據直接從分光光度計中以Excel表格輸出，以避免人為輸入錯誤。礦漿最長存放一年時間。

7.10.6 內部質量保證／質量控制項目

實驗室實施內部質量保證／質量控制程序。定期重新測定10%的樣品。然而，高品位的樣品重新測定比例可達30%。此外，標樣亦插入樣品流。立即檢查分析結果並為標樣製圖。如果標樣數值超過可接受的界限，則該批次需重新測定。另外，提供5%的樣品供外部檢查。

7.11 現場勘察

7.11.1 地盤確認

MCS的Matthew Godfrey博士及Jeff Zhang先生於2012年8月11日至13日考察該項目地盤後，又於2013年10月16日和17日考察了該項目地盤。李衛國先生（廈門恒興前任首席地質學家）、王曉虎先生（金川礦業前任首席地質學家）、楊福亮先生（金川礦業地質學家）及林良華先生（金川礦業地質部主任）也參加了此次考察。

MCS檢查了現場佈局並核實了部分鑽孔口位置和鑽探岩芯斷面。

7.11.2 鑽孔口位置核實

該項目地盤採用專為44T區WGS84坐標系配置的Garmin GPSmap76S，以確定平洞口、鑽孔地盤和鑽孔口標記的位置。貴公司提供了UTM網格及地圖數據參數。通過熱啟動（全球定位系統始終開啟）採集全球定位系統的讀數，並在每個位置讀取至少一分鐘取平均數，結果顯示在部分山谷位置可實現報告精確度在小於10米（最佳）至40米之間。

現場的部分鑽孔採用帶識別標識的混凝土標記，而其他鑽孔則僅標出孔口，並無提供識別標識。部分鑽孔因存在無標記的鑽墊，所以位置清晰可辨。採用全球定位系統現場記錄此等位置以及通過比較地圖上的相對位置確定的相應鑽孔名稱。此外，還記錄平洞口和槽溝的位置。

隨後，將全球定位系統中的位置點輸入MICROMINE軟件並繪圖。將MCS使用GPS定位的鑽孔口坐標與提供的數據庫中鑽孔口坐標對比確認，以確保便攜式全球定位系統設備達致預計的精確度（表7-2）。

表7-2：數據庫和MCS採用全球定位系統定位的鑽孔口位置

鑽孔編號	數據庫_東域(m)	數據庫_北域(m)	全球定位系統_東域(m)	全球定位系統_北域(m)	差值(m)
DD05YEL008	541,054	4,908,975	541,054	4,908,977	2
DD04YEL003	541,261.842	4,908,924.1	541,247	4,908,922	15
DD07YEL148	540,822.998	4,909,070.95	540,801	4,909,069	22.1
DD06BAL032	541,219.335	4,907,952.8	541,214	4,907,956	6.2
DD07BAL042	541,243.08	4,907,956.11	541,241	4,907,954	3
DD07BAL044	541,279.807	4,907,901.78	541,283	4,907,891	11.2
DD06BAL014	541,407.312	4,907,912.08	541,397	4,907,919	12.4
DD07BAL043	541,430.408	4,907,890.19	541,418	4,907,903	17.8
DD05JX063	542,055.031	4,908,114.38	542,055	4,908,103	11.4
DD08JX155	542,140	4,907,664	542,141	4,907,663	1.4
DD05JX061	542,075.851	4,908,018.75	542,076	4,908,013	5.8
DD04MY001	544,290.61	4,908,069.96	544,289	4,908,071	1.9
DD05MY003	544,270.363	4,908,024.61	544,293	4,908,022	22.8

7.11.3 鑽孔岩芯核實

MCS在地盤和辦公場地檢查多個鑽孔。數萬米的岩芯存放於安全乾燥的倉庫內（圖7-12）。

MCS根據鑽孔測定檢查多個鑽孔的間隔。MCS能夠核實採樣間隔與數據庫中的測定結果間隔相一致，而且隨機檢查的間隔中蝕變／礦化強度與品位大致相關。礦化間隔存在赤鐵礦蝕變及矽化的特徵，並存在強角礫化和斷裂（參見第5節）。

岩芯盒上的標識清晰可見，並且米數標記大部分清晰可見。塑料袋中的紙卷標籤位置正確。部分岩芯箱在岩芯上放置標籤註明採樣位置，而部分採樣岩芯由於強角礫化而破碎，因而難以識別採樣間隔的確切邊界。圖7-13顯示一個接受檢查的鑽孔岩芯範例。



圖7-12：岩芯倉庫存放的鑽孔岩芯



圖7-13：鑽孔ZK1904的鑽孔岩芯間隔（145米至152米）

7.12 比重

從托盤取下所有岩芯斷面計算比重，用於測定操作。比重的測算使用快速浸泡法進行。

比重值可通過金川礦業採取及實施的礦床往年資源量研究和直接測量獲得。金川礦業對伊爾曼德、巴拉克、京希和馬依托背礦床的347份樣品測定岩石表觀密度(ARD)，並向MCS提供每個礦床的平均數值。

鑑於比重值的測定存在中低風險，需要額外的樣品並根據各種岩石類型劃分。所取得的額外資料有助於更加準確地估算噸位。

7.13 勘探網格密度

金川礦業為每個礦床實施不同層次的鑽探。平均勘探網格密度列示於表7-3。圖7-14顯示各個鑽孔口之間的空間關係。

表7-3：勘探網格密度

礦床	勘探密度
馬依托背	40×40m
獅子山	100×40m
伊爾曼德	50×50m
巴拉克	50×50m
京希	50×50m及25×25m
寬溝	50×50m及100×100m

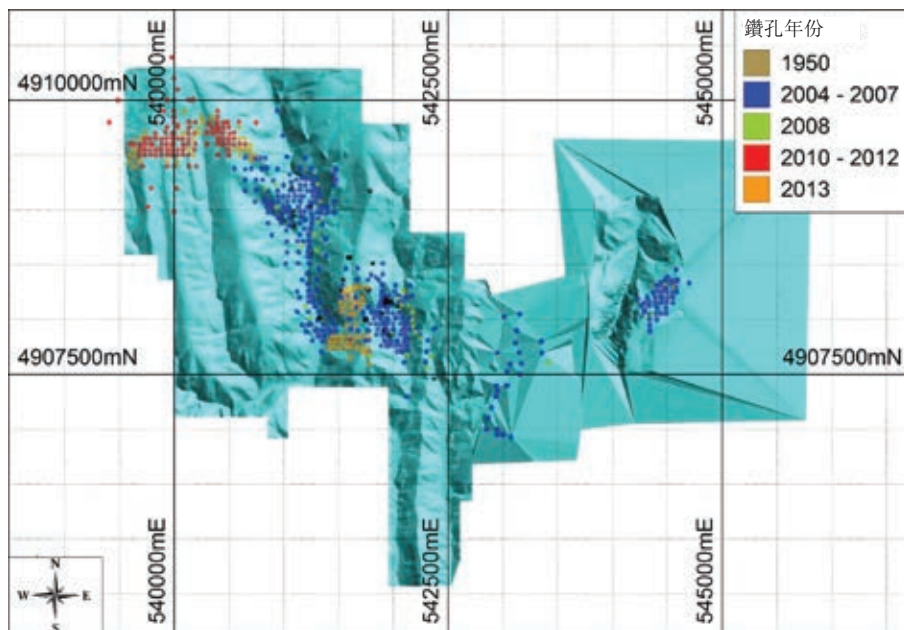


圖7-14：全部鑽孔位置和地形面地圖

8 往年資源量和儲量估算

8.1 2008年以前

Finore Mining Consultants於2006年12月進行了資源估算。

Finore Pty Ltd(FinOre)受TGF委託根據與聯合可採儲量委員會(JORC)於2004年編製的《澳大利亞礦產資源量及可採儲量的報告規則》相符的標準，對伊爾曼德、京希、馬依托背及獅子山礦床進行地質建模及資源量估算。TGF提供所有地質及採樣數據，並在資源量建模過程中向FinOre提供地質方面的支持與意見。

伊爾曼德、京希、馬依托背及獅子山礦床的資源量模型已經建立，其中涵蓋於2006年完成的所有鑽探。表8-1中載列於2006年12月31日按邊界品位0.5克／噸估算的資源量。

表8-1：Finore Mining Consultants編製的資源量報表（2006年）

礦床	控制		推斷			總計			
	黃金		黃金			黃金			
	礦石 (t)	黃金 (g/t)	礦石 (t)	黃金 (g/t)	黃金 (oz)	礦石 (t)	黃金 (g/t)	黃金 (oz)	
伊爾曼德.....	21,200,000	0.9	586,000	8,400,000	0.9	233,000	29,600,000	0.9	819,000
*京希.....	32,640,000	0.9	904,000	23,400,000	1.1	817,000	56,000,000	1.0	1,721,000
馬依托背.....	5,000,000	1.0	162,000	-	-	-	5,000,000	1.0	162,000
獅子山.....	-	-	-	4,200,000	1.1	141,000	4,200,000	1.1	141,000
總計.....	<u>58,800,000</u>	<u>0.9</u>	<u>1,652,000</u>	<u>36,000,000</u>	<u>1.0</u>	<u>1,191,000</u>	<u>94,800,000</u>	<u>0.9</u>	<u>2,843,000</u>

* 京希礦床的資源量報表包含巴拉克礦床的資源量。

8.2 2008年符合JORC規則的資源量及儲量估算

MCS受金川礦業委託於2007年11月完成了馬依托背、獅子山、巴拉克、伊爾曼德及京希資源量與儲量的礦床建模。相關報告乃根據聯合可採儲量委員會於2004年12月編製的《澳大利亞礦產資源量及可採儲量的報告規範》所規定的標準編製。

表8-2顯示MCS於往年(2008年)估算的資源量報表。

表8-2：MCS於2008年按邊界品位0.4克／噸估算的所有礦床資源量報表

邊界	礦床	類別	體積 千m ³	噸數 kt	黃金 ^{邊界} g/t	黃金 g/t	黃金 ^{邊界} oz
0.4	馬依托背	探明	492	1,269	1.06	1.09	43,254
		控制	872	2,251	0.85	0.86	61,636
		推斷	169	436	0.73	0.73	10,308
		合計	1,533	3,957	0.91	0.92	115,199
	伊爾曼德／ 巴拉克	探明	5,100	13,385	0.81	0.82	348,028
		控制	15,269	40,320	0.82	0.82	1,057,226
		推斷	5,540	14,629	0.85	0.86	401,707
		合計	25,909	68,335	0.82	0.83	1,806,959
	京希	探明	3,266	8,557	1.07	1.08	293,840
		控制	2,329	6,102	1.07	1.08	210,855
		推斷	831	2,178	1.02	1.02	71,477
		合計	6,426	16,837	1.06	1.07	576,173
獅子山	探明	10	26	0.65	0.65	538	
	控制	488	1,221	0.57	0.57	22,391	
	推斷	1,759	4,398	0.84	0.84	119,149	
	合計	2,258	5,644	0.78	0.78	142,077	
探明儲量合計：			8,868	23,237	0.92	0.93	685,660
控制儲量合計：			18,958	49,894	0.84	0.84	1,352,107
推斷儲量合計：			8,300	21,641	0.87	0.87	602,641
總計			36,125	94,772	0.87	0.87	2,640,408

黃金^{邊界}表示符合最高邊界品位的黃金數值。

於2009年4月，金川礦業提交「新疆維吾爾自治區伊寧縣金山黃金礦床調查報告」(下文簡稱「該報告」)，作為編號「GTZKPCZ(2009) No. 97」的文件通過國土資源部礦產資源儲量評審中心的審查，並獲國土資源部以編號「GTZCBZ(2009) No. 190」的文件備案。

9 資源估算方法

9.1 數據庫彙編

伊爾曼德、京希、馬依托背、巴拉克、獅子山及寬溝的黃金資源量估算運用了MICROMINE軟件(版本：14.0.3)。

該項目有下列三個數據來源：

- 客戶於2012年8月14日及2013年9月12日提交予MCS的數據。
- MCS實施的2008年資源量估算得出的數據。

- 金川礦業的前任數據庫管理員Dan Rickleman提交予MCS的數據。

2013年數據與2008年數據進行了比較。於2008年數據集中發現部分額外數據並已添加至2013年數據集。

經彙編數據包括以下內容：

- 684個孔口的資料。
- 80,410個間隔（111,890.22米）的測定資料。
- 17,712份合共111,629.07米的岩性記錄。
- 44,267份合共92,654.9米的鑽探回收記錄。
- 質量保證／質量控制仲裁實驗室結果與SGS天津實驗室實施的核證參考物料測量值的綜合數據庫。
- 952份來自162個鑽孔的比重測量值。
- 2,815份對683個鑽孔的調查記錄。
- 顯示鑽孔口的地質圖。
- 顯示礦區邊界的區域地質圖。
- Autocad格式的地形數據。
- 截至2013年9月25日的露天礦坑開採調查

孔口坐標、化驗表、測斜表、岩性、地質及比重數據驗證運用了Micromine的鑽孔驗證流程。期間發現並糾正了若干細微錯誤。通過不同資料來源的交叉驗證，並無發現數據庫存在重大錯誤、遺漏或問題。

MCS還將大樣浸取金分析結果輸入MICROMINE軟件並進行了驗證。四份樣品存在間隔疊加，且兩份樣品的回收率超過100%（DD07JX115和DD05YEL013）。糾正間隔疊加之後，超過100%的回收率全部調整為100%。如果最終溶液測定大於原礦測定得出的含金量，則可能會出現表觀回收係數大於一。

9.2 勘探數據分析 – 第一次

對全域鑽孔數據集進行經典統計分析，以求達到下列目標：

- 記錄數據的統計屬性；
- 說明數據的統計分佈；及
- 確定天然邊界品位以用於黃金礦化解譯。

黃金品位分佈具有對數性質並呈正偏態，可能會有多個統計群體。非限制直方圖在0.2克／噸至0.3克／噸之間存在品位群體斷裂。該群體斷裂在概率圖上則表現為轉折點。測定間隔與地質測井記錄的比較表明黃金品位為0.2克／噸時存在地質持續性，因此可選擇該品位作為區分礦化與非礦化物料之間的最低品位界限。

圖9-1及圖9-2顯示全域測定數據的直方圖及概率圖。

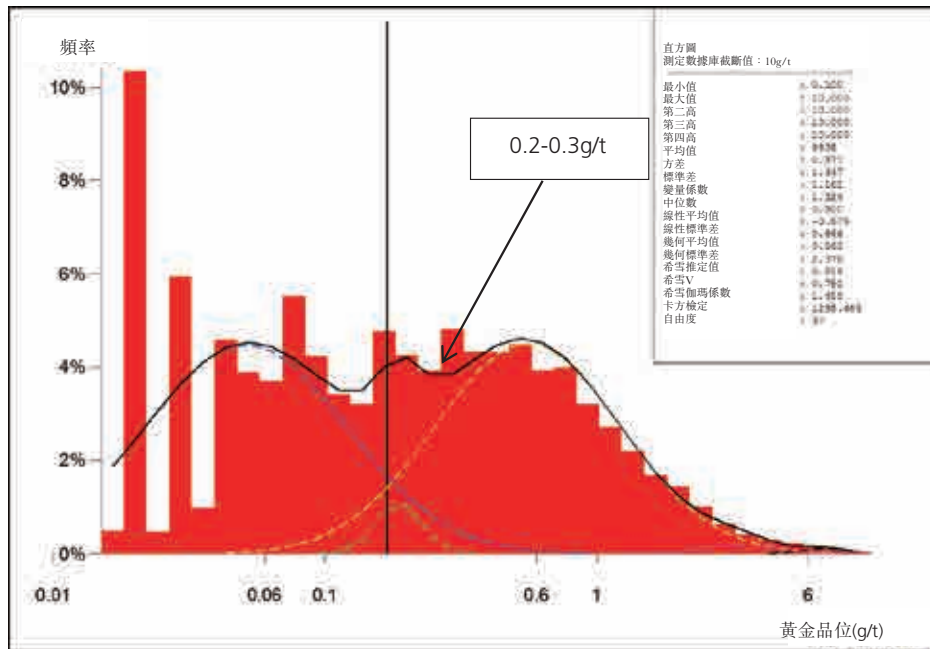


圖9-1：全域測定數據的測井數據直方圖（克黃金／噸）

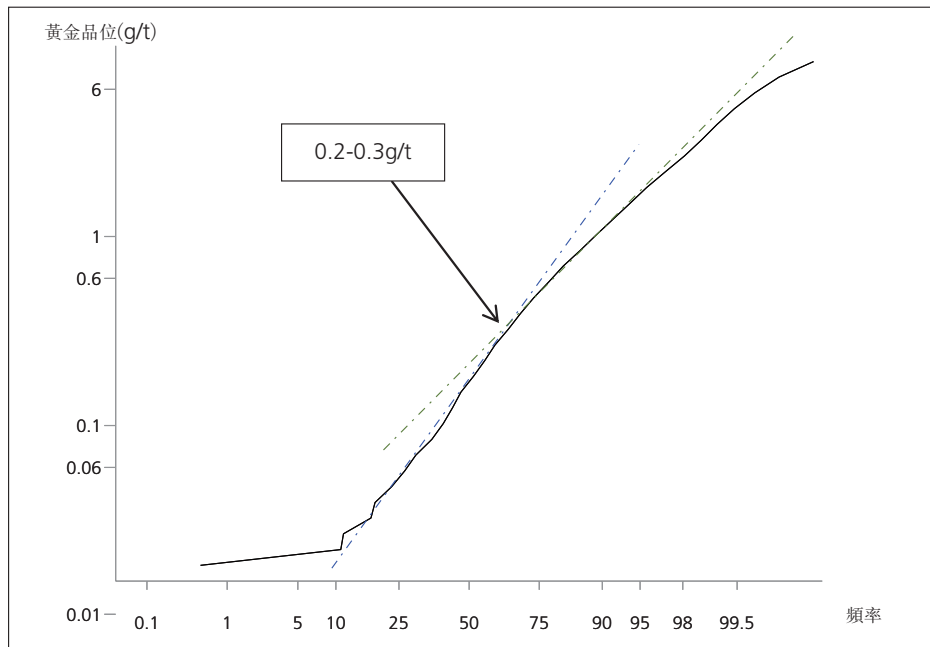


圖9-2：全域黃金（克／噸）測定數據的天然測井概率圖

9.3 地質塊及礦化解譯

數據最初採用0.2克／噸的臨界品位進行組合，以輔助礦化解譯。表9-1顯示所使用的參數。

表9-1：創建品位組合文件所使用的參數

參數	品位(g/t)
處發值	0.2g/t
組合長度下限	2m
最終組合品位下限	0.2g/t
廢石連續長度上限	2m
品位長度下限	0.4g/t · m

所有礦床的77個東西向剖面進行互動性解譯，包括馬依托背12個剖面、伊爾曼德18個剖面、巴拉克及京希22個剖面、寬溝15個剖面以及獅子山10個剖面。圖9-3舉例說明一個經解譯的剖面。

地質解譯乃利用岩性、測定和岩土工程資料作出。地質模型具有非常高的可信度，並以684個鑽孔及平峒的數據支持。在大部分礦床範圍內，礦化被解譯為覆蓋於石灰岩丘之上。MCS的解譯亦與客戶的高級地質學家所作出的類似解譯一致。

地質連續性受到局部和區域斷層的影響。礦化主要發生在升起的石灰岩地壘上方較高位置，存在陡峭傾斜的礦化後斷層正偏移切斷礦層 (Hart, 2008年)。礦化圍岩限制在地質區域中，並在斷層存在偏移礦化單元的邊界處終止。

解譯採用基於地質邊界的組合品位。對剖面與平面同時進行解譯，解譯線朝鑽孔處收起。礦化解譯遵循以下規則：

- 當一個鑽孔存在礦化現象，而其附近鑽孔不存在礦化時，解譯線在最大50米處收起，但不超過鑽孔之間的中線。
- 當剖面端頭的鑽孔存在礦化現象時，根據解譯間隔的厚度，礦化在傾斜面延伸最大50米的距離。但是，當可根據附近剖面的資料解譯地質持續性時，應予考慮，並增加延伸距離以配合附近剖面上的礦化。
- 如果礦化表層在鑽探剖面上終止，則可中途映射到下一個剖面並終止（典型情況為50米）。

9.4 線框

採用閉合的解譯線生成礦化範圍及石灰岩蓋層的三維實體線框模型。每個礦床分別生成線框。在適當位置加入斷層位移。圖9-3顯示一個已完成典型線框的三維圖。

所有礦床均綜合採用金川礦業提供的點及MCS解譯的點生成地形表面、覆蓋物基底及黃土基底的數字地形模型(DTM)。對該等模型進行擴展，以保證完全覆蓋所有的礦化線框。

所有經解譯的斷層均創建了線框表面。

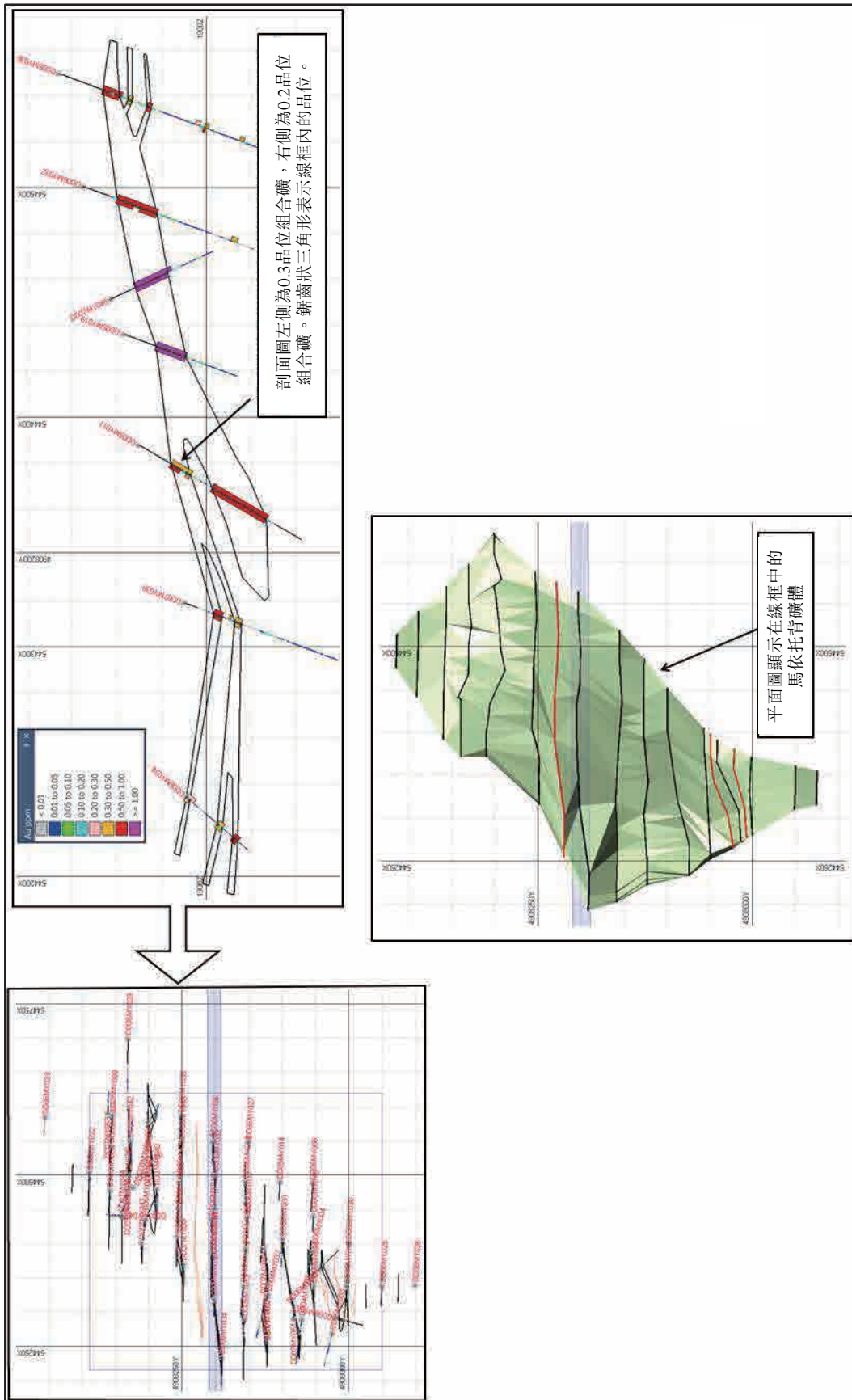


圖 9-3：馬依托礦床的解釋線和線框

9.5 經典統計分析 – 第二次

第二次經典統計旨在進行如下分析：

- 檢查線框內是否存在多個子群；及
- 確定是否存在比例效應，從而有助於選擇變分法及品位插值法。

9.5.1 鑽孔數據選取

鑽孔數據選取是一個保證經典統計、地質統計分析以及品位插值過程中使用正確樣品的標準程序。就此而言，根據實體線框標出鑽孔樣品。

在Micromine的3D環境中對標出的樣品進行外觀確認，以確保根據線框選取正確的樣品，同時亦實施多項檢查以保證每個線框均涵蓋所有高於0.2克／噸的最低品位界限的黃金品位。此外，對線框做進一步檢查，以保證線框內並無重大的廢石間隔。

表9-2及表9-3概述了線框內的黃金測定數據庫的統計性能。

表9-2：數據庫中所有樣品的統計值

區域	礦床	樣品數	最低 (Au g/t)	最高 (Au g/t)	平均 (Au g/t)	變異係數	中位數 (Au g/t)	差值	標準差
全域.....	全域	80,034	0.001	250	0.22	5.18	0.01	1.34	1.16
線框內.....	全域	18,562	0.005	250	0.86	2.66	0.52	5.24	2.29

表9-3：礦化線框內原始樣品的統計值

區域	礦床	樣品數	最低 (Au g/t)	最高 (Au g/t)	平均 (Au g/t)	變異係數	中位數 (Au g/t)	差值	標準差
線框內.....	京希－巴拉克	10,078	0.005	250	0.91	3.30	0.49	9.03	3.01
線框內.....	伊爾曼德	5,074	0.005	15.41	0.77	0.96	0.55	0.55	0.74
線框內.....	獅子山	322	0.005	5.84	0.50	1.34	0.34	0.45	0.67
線框內.....	馬依托背	2,102	0.01	14.45	0.86	1.15	0.58	0.98	0.99
線框內.....	寬溝	986	0.005	13.8	0.93	1.14	0.64	1.12	1.06

9.5.2 黃金品位頻率直方圖

黃金品位頻率直方圖並無顯示線框內任何重大的統計子群體。因此，進一步分域並無必要。

下列圖9-4至9-8顯示線框內樣品的對數正態直方圖。

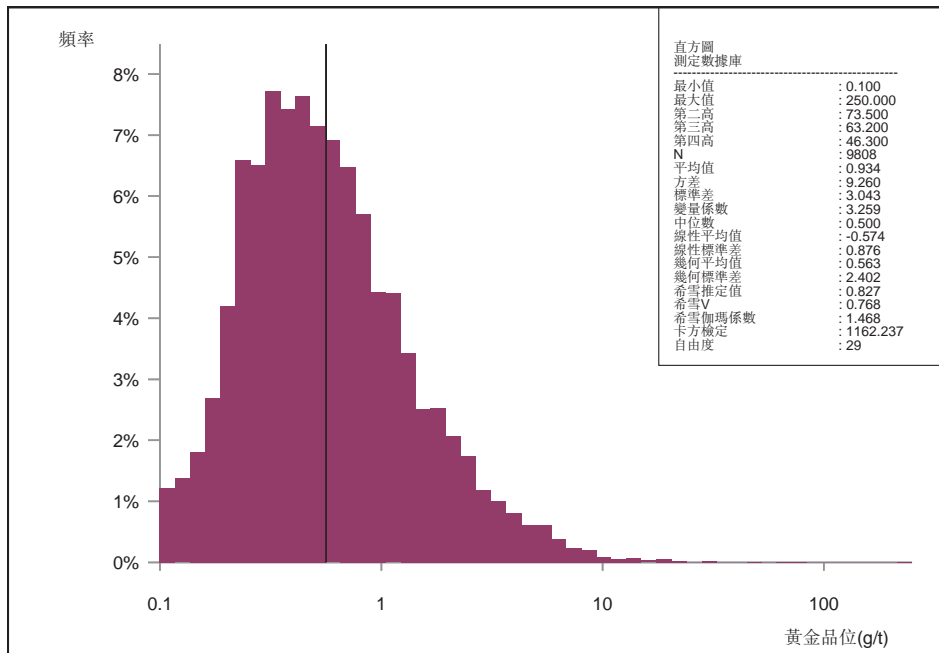


圖9-4：京希－巴拉克品位分佈直方圖

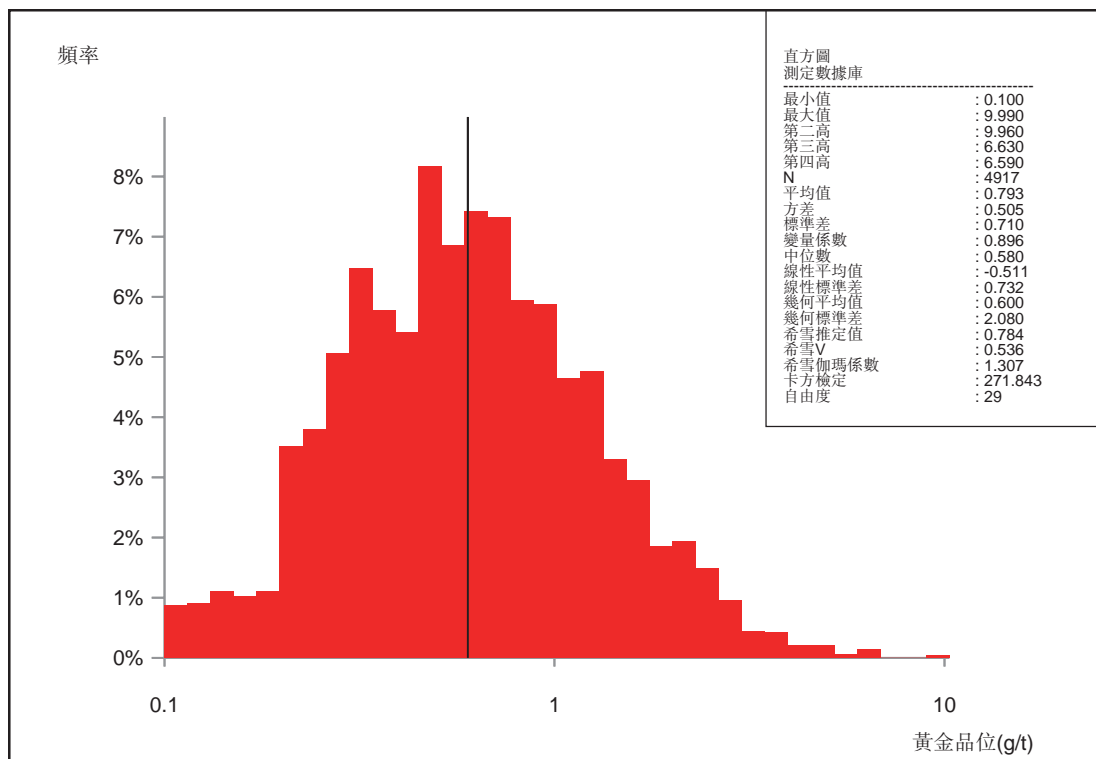


圖9-5：伊爾曼德品位分佈直方圖

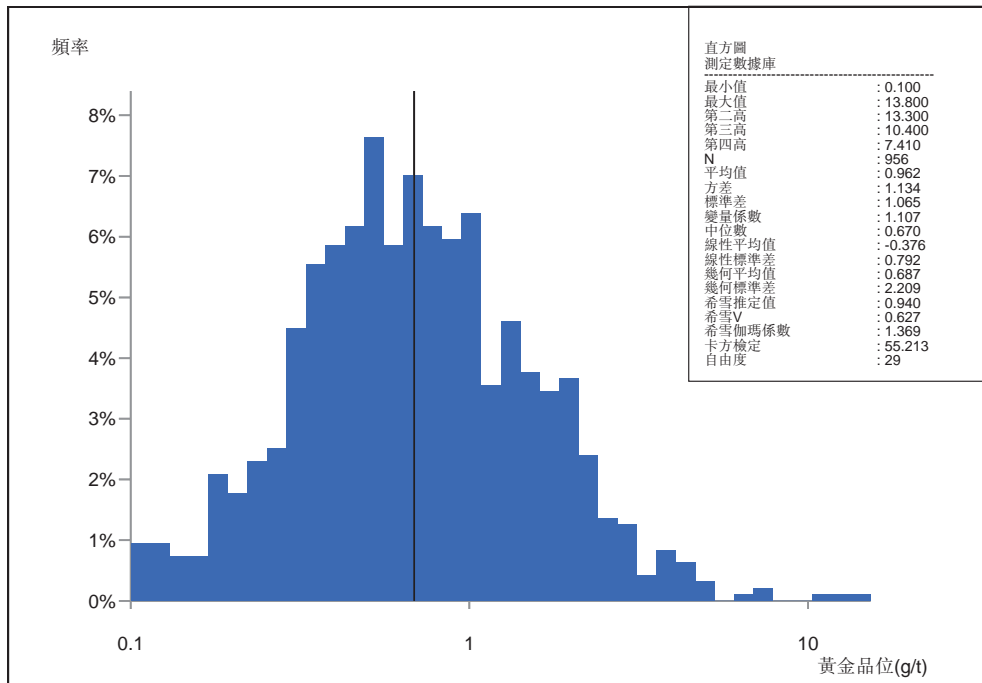


圖9-6：馬依托背品位分佈直方圖

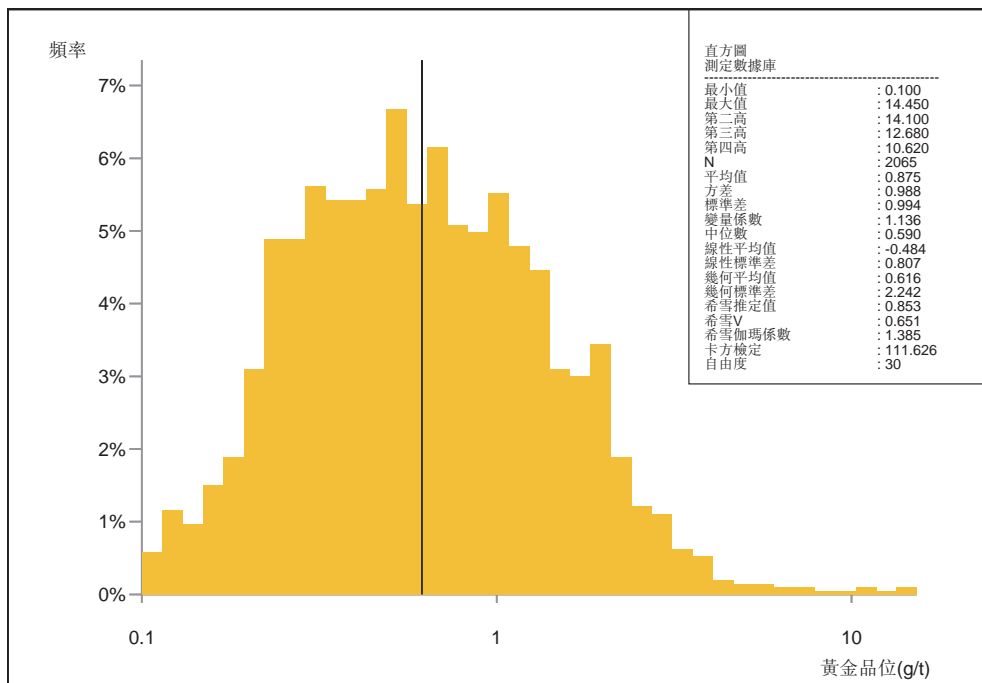


圖9-7：寬溝品位分佈直方圖

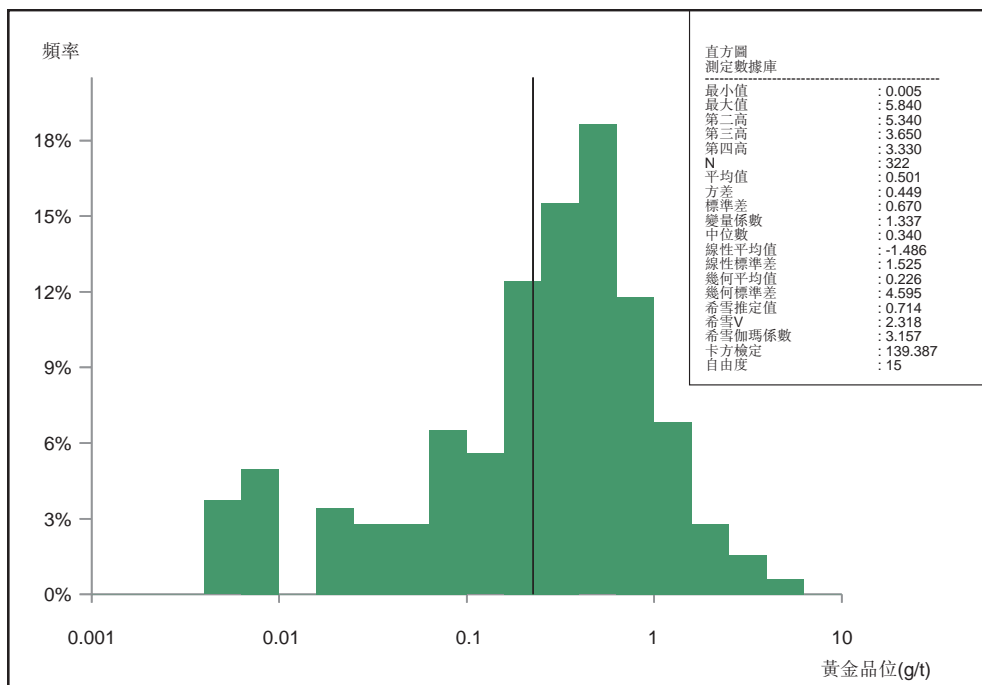


圖9-8：獅子山品位分佈直方圖

9.5.3 比例效應

據稱，與局部平均數相關的具有局部易變性（差值或標準差）的數據具有比例效應。在實施地質統計之前，必須檢查數據是否具有比例效應，以確定是否需要相對半方差圖以及是否應採用插值法。

通過定義一個空白礦塊模型，並計算每個區塊中數據標準差和平均數，從而估算比例效應。將此等數值輸入散點圖。每個礦塊模型與大於0.7的關連係數存在線性關係，表明每個線框具有明顯的比例效應。圖9-9顯示了京希－巴拉克統計礦塊模型的比例效應。

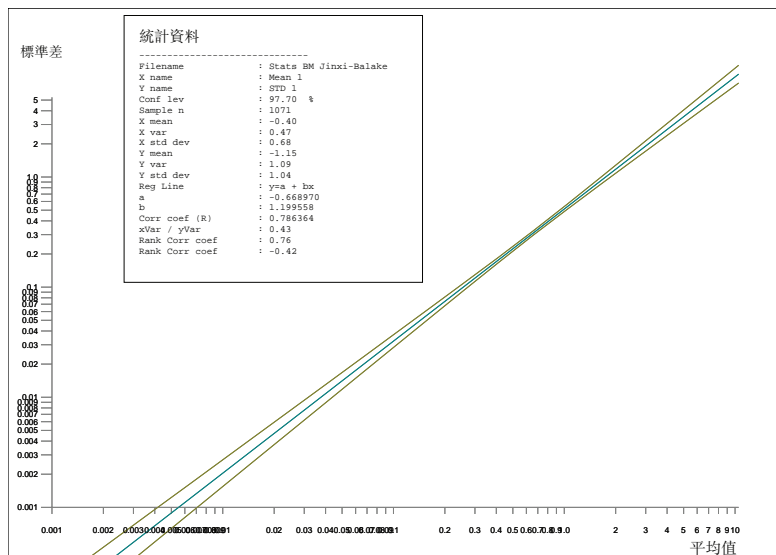


圖9-9：京希－巴拉克統計礦塊模型的比例效應

由於品位分佈顯示存在對數正態特性及比例效應，因此選用中位數指示半方差圖作為最合適的變異函數建模工具，並且採用中位數指示克里格法作為估算方法。

9.6 特高品位處理

黃金礦床統計顯示典型的對數正態品位分佈，並且其統計孤立點出現明顯的「翹尾」現象，即存在相對極端的數值。如果在反距離加權法中採用這些極值，會產生不適當的影響。因此，根據每個礦床的品位直方圖，對測定品位採用了特高品位處理。雖然僅除去了一小部分的測定結果，但是10克／噸的特高品位處理足以消除數據集內的大量孤立點（表9-4）。MIK估算在概率插值法中很好地處理了極端品位的情況，因而無需進行特高品位處理。然而，作為一種交叉驗證方法，也需要採用IDW估算資源量。

表9-4：個別礦床的特高品位處理值

礦床	樣品數量	黃金品位特高品位處理值(g/t)
京希－巴拉克.....	26	10
伊爾曼德.....	1	10
寬溝.....	5	10
馬依托背.....	3	10
獅子山.....	0	10

9.7 井下組合

測定數據庫包含主要為一米長的鑽孔間隔（圖9-10）。採樣間隔組合至一米，以確保每個樣品用於地質統計分析及品位插值時獲得相等的權重。到達礦化圍岩與廢石之間的所有邊界時停止組合並重新開始。任何小於最小長度（0.5米）的間隔才存入數據庫。

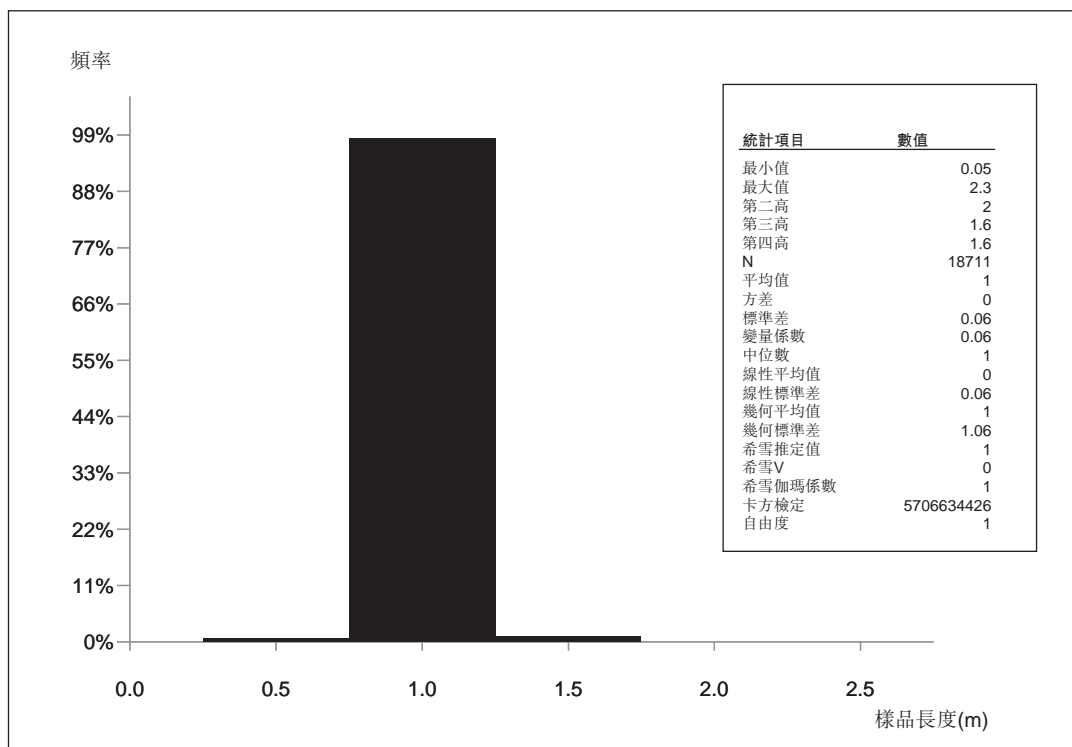


圖9-10:樣品長度直方圖

組合樣品被看作在一個剖面，以確保其正確對應礦化邊界。此外，還對組合樣品與源樣品之間的統計數據進行比較，以確保沒有任何顯著的變化（如表9-5）。

表9-5：礦化線框內組合樣品的統計值

區域	礦床	樣品數	最低 (Au g/t)	最高 (Au g/t)	平均 (Au g/t)	變異 係數	中位數 (Au g/t)	差值	標準差
線框內	京希－ 巴拉克	10,109	0.005	250	0.92	3.34	0.49	9.38	3.06
線框內	伊爾曼德	5,082	0.005	15.41	0.77	0.95	0.62	0.54	0.73
線框內	獅子山	323	0.005	5.84	0.50	1.34	0.50	0.45	0.67
線框內	馬依託背	2,148	0.01	14.1	0.86	1.10	0.67	0.89	0.94
線框內	寬溝	995	0.005	13.8	0.94	1.11	0.58	1.07	1.03

9.8 礦塊模型平面投影

區塊和樣品組合文件先接受投影處理，再進行地質統計分析和品位插值。除馬依託背外，所有礦床的礦化構造通常為類似於石灰岩上盤的圓頂狀構造。為了提高估算的可靠性，在實施地質統計分析之前充分應用了所有的樣品和塊體模型。

9.9 地質統計分析

地質統計分析是為了建立一系列可用作克裡格算法加權機制的變異函數。

實施地質統計分析的原因如下：

- 選取具相似走向和傾角（方向連續性）的地質圍岩。
- 估算是否存在礦化方向各向異性。具體可通過研究方向變異函數估算。若變異函數在不同方向、不同距離均達致總基台值，表明存在方向各向異性。
- 取得品位插值所需的變異函數參數（塊金效應、總基台值和變程）。

9.9.1 變異函數建模

所有半方差圖均採用一米組合黃金測定文件進行建模，並受到相應礦化圍岩的約束。半方差圖建模僅適用於黃金。

礦床被劃分為獨立的群組－獅子山與馬依託背、巴拉克與京希、寬溝與伊爾曼德。每個組的線框單獨實施地質統計分析。獅子山礦床沒有足夠數目的樣品進行可靠的地質統計分析。但是，由於其馬依託背礦床具有相似的走向，因而馬依託背礦床的變異函數模型可用於獅子山礦床的品位插值。

每個圍岩中的黃金測定中位值作為「中位數指示」用於變異函數建模及插值（表9-6）。

表9-6：每個礦床採用的中位數指示品位

礦床	中位品位
	Au g/t
巴拉克及京希	0.49
伊爾曼德	0.62
寬溝	0.58
馬依托背	0.67
獅子山	0.50

塊金效應指測定品位的小規模可變性。每個礦床的塊金效應可通過檢查井下方差圖及對多個初始點建模的方法測定，從而確定Y軸（伽馬射線）的概略截距。

然後，通過全方位方差圖選取適當的開始滯後間隔，以便進行所有圍岩第一個方向的各向異性檢查。一般而言，採用鑽孔間距來確定適當的滯後距離。

生成方差圖水平扇區以測定平面圖中最大持續性的方向。然後，沿測定的最大持續性方位角生成方差圖的垂直扇區，以便估算主軸的傾伏部分。根據第一個軸的方位角及傾角，計算第二個軸的方位角。隨後，生成方差圖的垂直扇區，以便測定第二個軸的傾角。根據第一個及第二個軸的方向，測定第三個軸的方位角與傾角。

共建立五份半方差圖模型。表9-7概括此等半方差圖模型使用的參數，而圖9-11、圖9-12及圖9-13中提供了京希－巴拉克的試驗性半方差圖。

表9-7：半方差圖參數

方向	方位角	傾角	塊金(C ₀) 部分基台(C ₁ +C ₂ +C ₃)			變程(m)		
			C ₁	C ₂	C ₃	a ₁	a ₂	a ₃
京希和巴拉克								
第一個	168°	1.7°				26	123	174
第二個	257.62°	-12.60°	0.092	0.086	0.042	11	143	83
第三個	265.56°	77.28°				3.4	5.9	503
伊爾曼德								
第一個	109°	-6°				17	121	203
第二個	194.12°	39°	0.085	0.083	0.047	35	90	44
第三個	26.29°	50.63°				6	30	24
馬依托背								
第一個	108.8°	0°					113	108
第二個	198.8°	16.4°	0.07		0.12	0.08	111	57
第三個	18.8°	73.6°					5	25
寬溝								
第一個	60°	0°					123	85
第二個	150°	5°	0.07		0.082	0.098	94	75
第三個	330°	85°					25	9
獅子山								
第一個	46°	2°						115
第二個	155.81°	0°						100
第三個	125.67°	51°	0.07		0.18			11

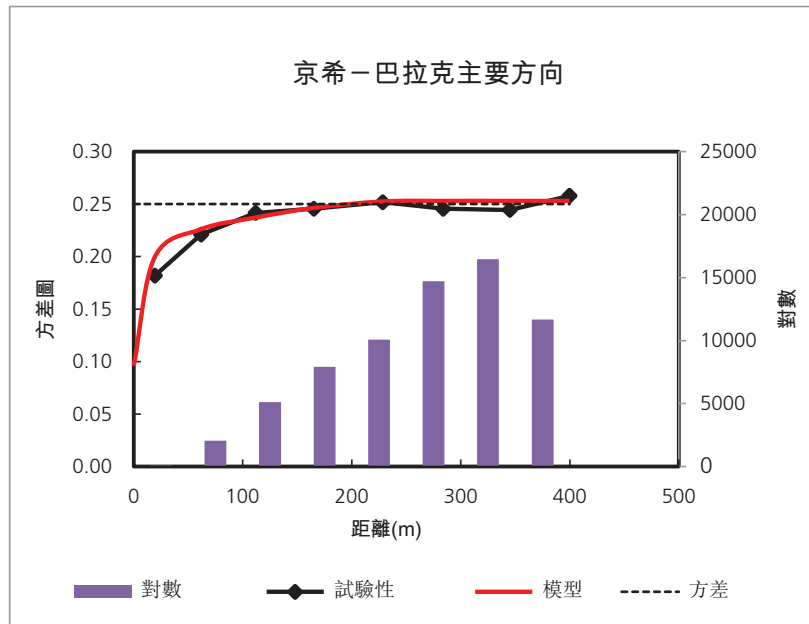


圖9-11：京希－巴拉克最大黃金連續性方向的試驗性半方差圖及模型

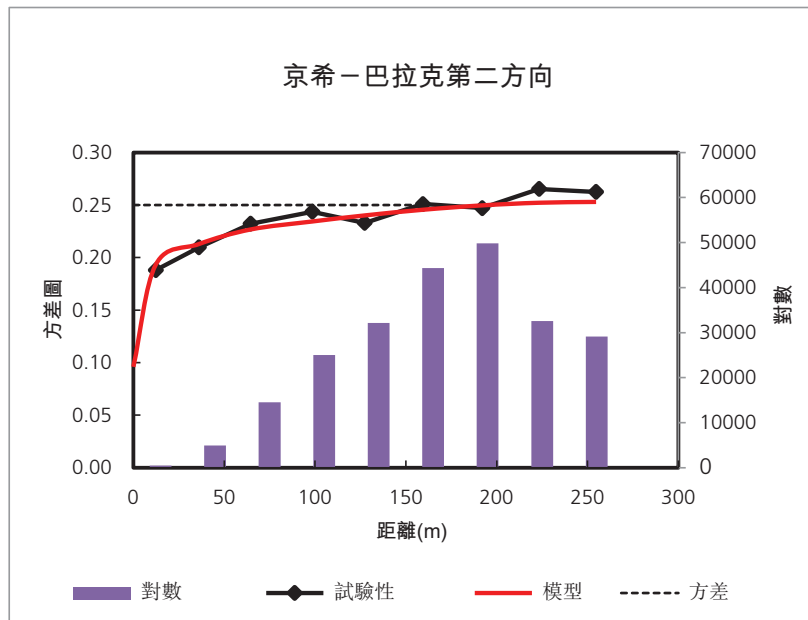


圖9-12：京希－巴拉克第二個黃金連續性方向的試驗性半方差圖及模型

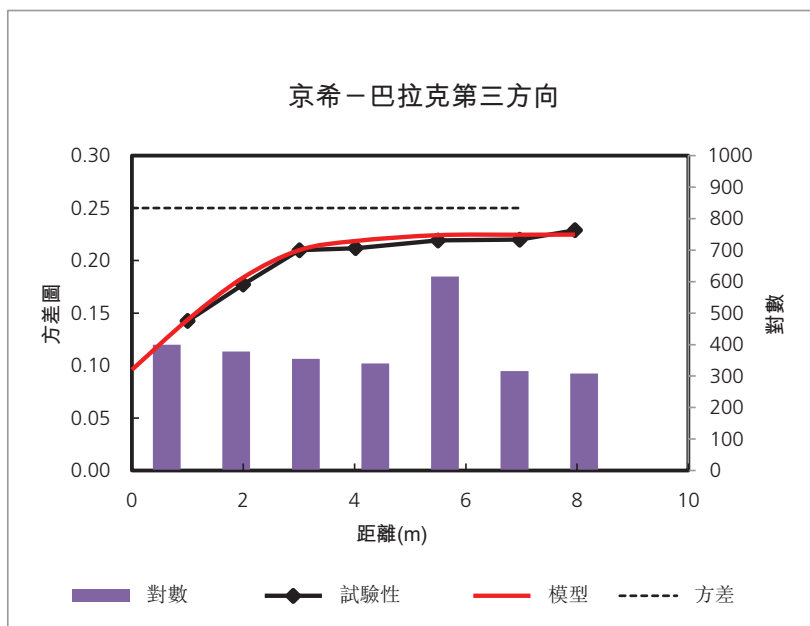


圖9-13：京希－巴拉克第三個黃金連續性方向的試驗性半方差圖及模型

9.10 區塊建模

在黃金礦化閉合線框模型中創建一個空的礦塊模型並相應地編碼。母塊尺寸介乎鑽孔間距的1/4至1/2，子塊的最小尺寸為一米（表9-8）。區塊範圍足夠大，以便進行品位估算。

表9-8：礦塊模型特徵
巴拉克及京希

軸	範圍(m)		區塊大小 (m)	最大子 區塊(m)	母塊數目
	最小	最大			
東.....	541,000	542,400	20	2	71
北.....	4,907,500	4,908,540	20	4	53
RL.....	1,400	1,880	10	1	49
伊爾曼德					
軸	範圍(m)		區塊大小 (m)	最大子 區塊(m)	母塊數目
	最小	最大			
東.....	540,500	541,600	20	2	56
北.....	4,908,500	4,909,500	20	4	51
RL.....	1,300	1,860	10	1	57
獅子山					
軸	範圍(m)		區塊大小 (m)	最大子 區塊(m)	母塊數目
	最小	最大			
東.....	542,900	543,300	20	5	21
北.....	4,907,030	4,908,020	20	2	51
RL.....	1,460	1,770	10	1	63

馬依托背

軸	範圍(m)		區塊大小 (m)	最大子 區塊(m)	母塊數目
	最小	最大			
東.....	544,180	544,650	20	5	25
北.....	4,907,920	4,908,430	20	2	27
RL.....	1,840	1,980	10	1	15

寬溝

軸	範圍(m)		區塊大小 (m)	最大子 區塊(m)	母塊數目
	最小	最大			
東.....	539,300	540,800	20	4	76
北.....	4,909,300	4,910,100	20	1	41
RL.....	1,600	1,900	10	1	31

9.11 品位插值

採用中位數指示克里格法將黃金品位插入礦塊模型（僅插入母塊），並劃分為離散的5x5x5北、東和RL子區塊。然後，在克里格法過程中，並計算離散子區塊的品位取平均數，以確定區塊品位。每個區塊及每個線框均分開插入品位，並且僅使用每個線框內的樣品。

有害元素並未納入估算範圍，因為預計其不會對該項目的經濟開採潛力產生重大影響。鑑於毋須插入其他元素，也就毋須分析黃金與其他元素的相關性。

採用一個球面搜索橢球體選擇插入各區塊的樣品。為了確保數據破簇，該搜索橢球體採用八個扇區，每個扇區最多有20個點。需採用不同的搜索半徑及參數對所有區塊進行三次搜索。第一次插值搜索設置包括至少三個鑽孔剖面，並且搜索半徑根據剖面線之間的平均距離確定，以包含相關樣品並排出不相關樣品。表9-9、表9-10及圖9-14所示為各個礦床的搜索橢球體及插值參數。

第一次搜索時的半徑比在水平面上的母塊尺寸大3.5倍，在獅子山礦床的搜索半徑則是區塊尺寸的四倍。

表9-9：數據搜索參數

京希和巴拉克

搜索橢球體軸	搜索軸 方位角	搜索軸 傾角	第一次搜索 距離(m)	第二次搜索 距離(m)	第三次搜索 距離(m)
第一軸.....	168°	12.6°	70	140	300
第二軸.....	168°	12.6°	70	140	300
第三軸.....	168°	12.6°	14	28	60

伊爾曼德

搜索橢球體軸	搜索軸方位角	搜索軸傾角	第一次搜索距離(m)	第二次搜索距離(m)	第三次搜索距離(m)
第一軸	109°	39°	70	140	300
第二軸	109°	39°	70	140	300
第三軸	109°	39°	14	28	60

馬依托背

搜索橢球體軸	搜索軸方位角	搜索軸傾角	第一次搜索距離(m)	第二次搜索距離(m)	第三次搜索距離(m)
第一軸	288.8°	16.4°	70	140	300
第二軸	288.8°	16.4°	70	140	300
第三軸	288.8°	16.4°	14	28	60

寬溝

搜索橢球體軸	搜索軸方位角	搜索軸傾角	第一次搜索距離(m)	第二次搜索距離(m)	第三次搜索距離(m)
第一軸	60°	12.5°	70	140	300
第二軸	60°	12.5°	70	140	300
第三軸	60°	12.5°	14	28	60

獅子山

搜索橢球體軸	搜索軸方位角	搜索軸傾角	第一次搜索距離(m)	第二次搜索距離(m)	第三次搜索距離(m)
第一軸	46°	0°	100	200	350
第二軸	46°	0°	100	200	350
第三軸	46°	0°	100	200	350

表9-10：插值參數

所有線框

京希和巴拉克、伊爾曼德、馬依托背、寬溝、獅子山

每個鑽孔

使用最大

搜索	最小鑽孔數	樣品數	最小點數	扇區數	每個扇區最大點數
第一次	3	8	3	8	20
第二次	2	8	1	8	20
第三次	1	8	1	8	20

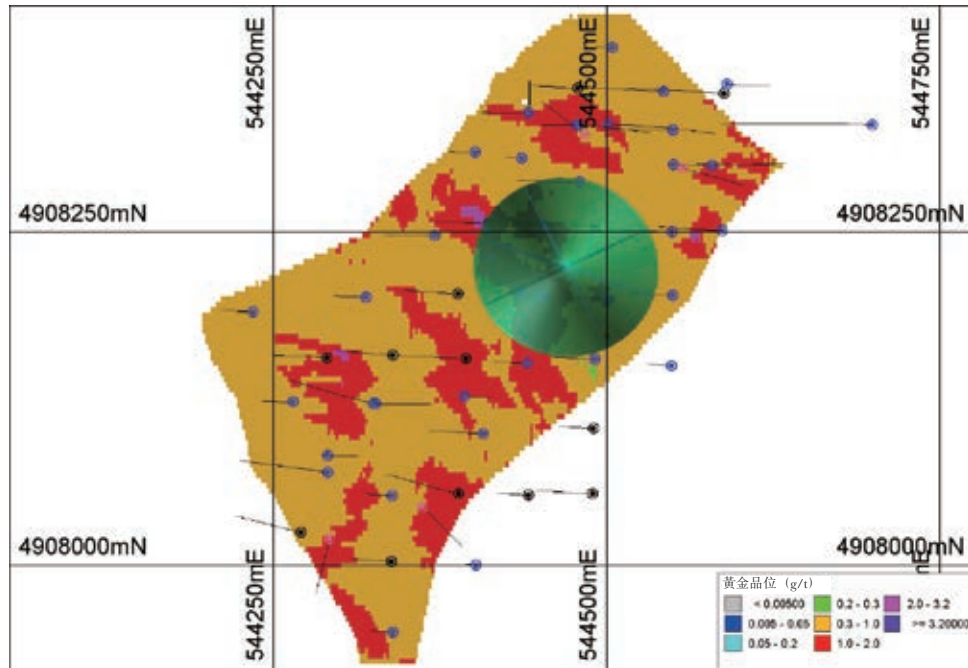


圖9-14：馬依托背搜索橢球體及礦塊模型

圖9-15中顯示伊爾曼德的插值礦塊模型。

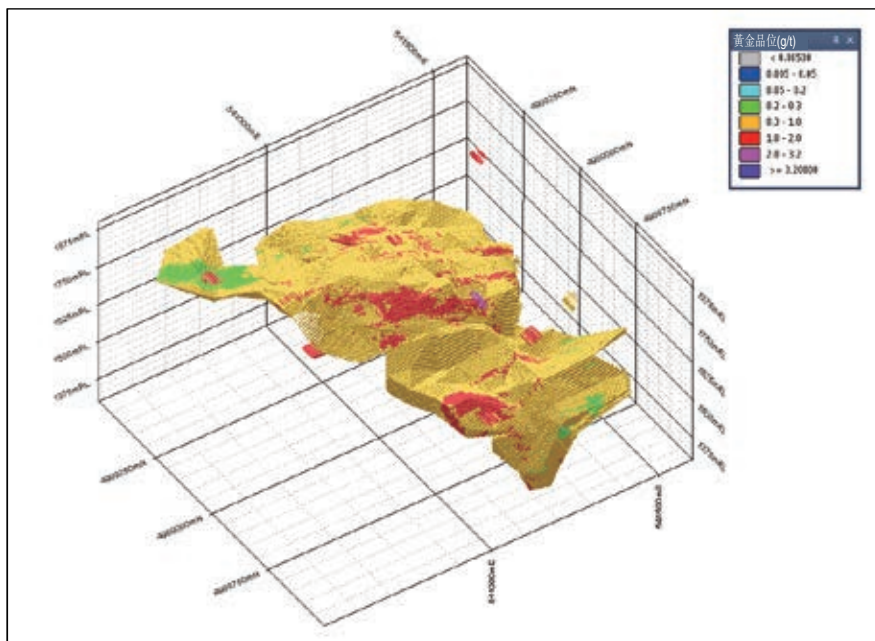


圖9-15：伊爾曼德黃金品位插值的中位數指示克里格法 (MIK) 礦塊模型

9.12 資源量分類策略

資源量估算旨在創建採礦研究及經濟評估所需的礦化三維模型。為了盡可能予以準確估算，應確保該模型若干部分的内容比其他部分更加可信。

根據測量值內在的可變性、數據支持水平及預期礦化持續性，實施相關分類策略以反映模型中不同區域的可信度。

採用多個步驟進行分類。第一次根據鑽孔數量、測定數量以及從區塊到插值區塊品位採用的測定之間的距離標出礦塊模型中的區塊。在Micromine的Vizex環境中查看分類結果，並用於指導各個礦床的分類線框創建。隨後，根據鑽孔密度以及各個礦體不同部分中礦化地質及品位連續性的解譯可信度，調整分類線框。

根據JORC規則（2012年版）提供的指引，各區塊被分類為推斷、控制或探明等類別，或未分類。

『推斷礦產資源量』指基於有限的地質證據和取樣估算數量及品位（或質量）的部分礦產資源量。地質證據足以推斷地質及品位（或質量）的連續性，卻無法給予驗證。根據使用適當技術從不同位置（露頭、探槽、探坑、巷道及鑽孔）收集的勘探、取樣及測試資料而釐定。

『控制礦產資源量』指有足夠信心對數量、品位（或質量）、密度、形狀及物理特性進行估算的部分礦產資源量，允許充分應用修正因素來支持礦山規劃和礦床的經濟可行性評估。

『探明礦產資源量』指有充分信心對數量、品位（或質量）、密度、形狀及物理特性進行估算的部分礦產資源量，允許應用修正因素來支持詳細的礦山規劃和礦床經濟可行性的最終評價。

只有在合資格人士認為基於數據的性質、質量、數量及分佈足以確信礦化帶的噸位和品位可以在接近範圍內估算，且任何估算偏差均不大可能對潛在的經濟可行性造成顯著影響的高數據密度區域，礦化帶才被分類為探明礦產資源量。

當數據的性質、質量、數量及分佈允許對地質框架作出可信的解譯及假設礦化帶的連續性時，礦化帶被分類為控制礦產資源量。

根據少量數據點將空間上分散的小礦石線框劃入推斷類，數據不足以解譯地質和品位連續性或礦石與廢石的邊界位置不確定的礦化區邊緣亦劃入推斷類。雖然可以合理預期隨著不斷的勘探大部分推斷礦產資源量會升級為控制礦產資源量，但鑑於推斷礦產資源量的不確定性，不應假設這樣的資源量升級總是會實現。圖9-16及圖9-17顯示以不同顏色標出分類的京希－巴拉克礦塊模型。

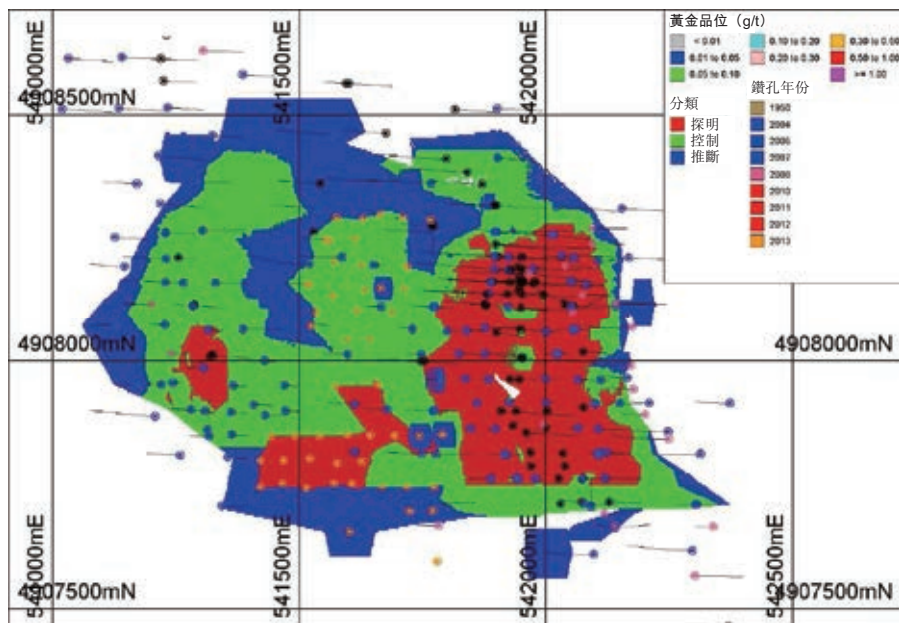


圖9-16：分類京希－巴拉克礦塊模型（平面圖）

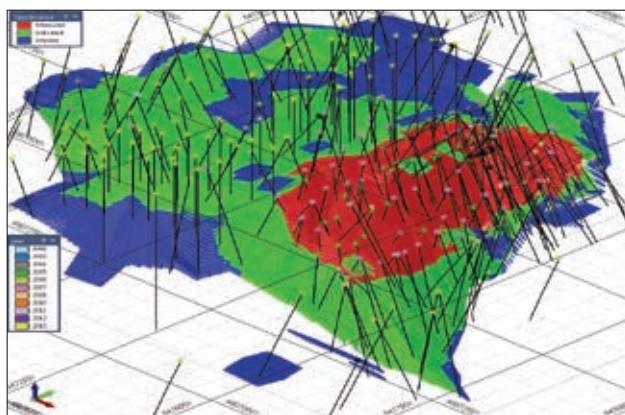


圖9-17：分類京希－巴拉克礦塊模型（西北朝向）

9.13 比重分配

比重數據包含160個鑽孔的952個測量值及礦石線框中的352個測量值。比重採用距離立方反比加權法(IDW³)插入礦塊模型。比重場採用50米的球面搜索半徑加入每個線框的礦塊模型。當搜索橢球體中數據點不足造成區塊中沒有比重值時，則分配平均值2.64噸／立方米。

比重乃通過帶自然濕度的岩石測得。然而，此項分析並非為了確定礦物資源的濕度。

9.14 模型驗證

目測檢查礦塊模型，以確保所有區塊均已填滿（無空白或無未填寫品位數值）、區塊品位與輸入樣本品位在相同範圍內（且沒有負值的品位）及三次插值運行時相應區塊均已填滿。

中位數指示克里格法礦塊模型的驗證應用了下列四種方法：

1. 比較中位數指示克里格法全域品位與線框中的原始樣品品位。
2. 比較中位數指示克里格法全域品位與反距離立方模型(IDW³)全域品位。
3. 分段局部檢查中位數指示克里格法模型，確定原始樣品品位是否與礦塊模型品位相似。

無法與生產數據進行比對，因為截至資源量估算完成時尚無可用的品位控制數據。

表9-11列出了礦塊模型與線框比較的結果。礦塊模型與線框之間存在0.25%的體積差。由於線框品位實際上是線框內部測定值的簡單平均值，並且未計及品位的空間分佈，所以線框與礦塊模型的黃金品位存在13%的差值並非出乎意料。經比較，中位數指示克里格法礦塊模型的結果與其他方法得出的結果相一致。

表9-11：線框模型與中位數指示克里格法(MIK)模型的比較

	線框模型	MIK模型	差值	差值(%)
體積(m ³)	50,674,298	50,521,636	125,662	0.25%
比重(t/m ³)	2.64	2.64	0	0.00%
噸數(t).	133,708,866	133,082,233	626,633	0.47%
黃金 (g/t)	0.831	0.723	0.108	13.04%

根據中位數指示克里格法礦塊模型與距離立方反比加權法礦塊模型的比較，平均黃金品位只存在較低的差值，即0.044克／噸（表9-12）。該差值在意料之中，其系採用不同插值方法所致。距離立方反比加權法是一種將搜索橢球體內樣品進行簡單距離加權平均的方法，而中位數指示克里格法則是一種採用方向加權反映數據集各向異性的概率型克里格方法。所得結果相差不大，並且進一步驗證了所選用的插值方法。

表9-12：IDW³模型與中位數指示克里格法(MIK)模型的比較

	IDW ³ 礦塊模型	MIK模型	差值	差值(%)
體積(m ³)	50,521,636	50,521,636	0	0
比重(t/m ³)	2.64	2.64	0	0
噸數(t).	133,082,233	133,082,233	0	0
黃金 (g/t)	0.767	0.723	0.044	5.8%

實施局部驗證以檢查區塊品位是否準確地反映鄰近樣品的品位（圖9-18及圖9-19）。連同其他驗證程序，此等驗證結果支持以下結論：中位數指示克里格法方法合適，最終插值礦塊模型有效並合理地反映已建模的礦化及品位資料。

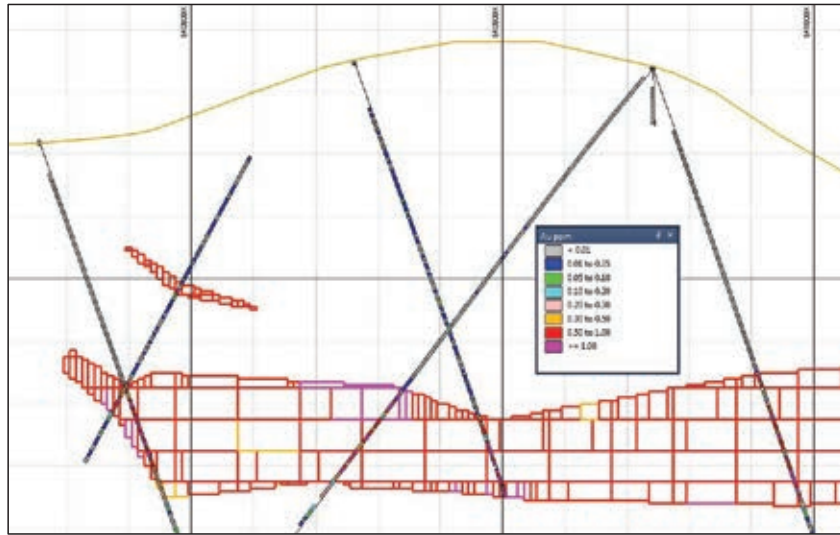


圖9-18：伊爾曼德礦塊模型及樣品黃金品位的局部驗證

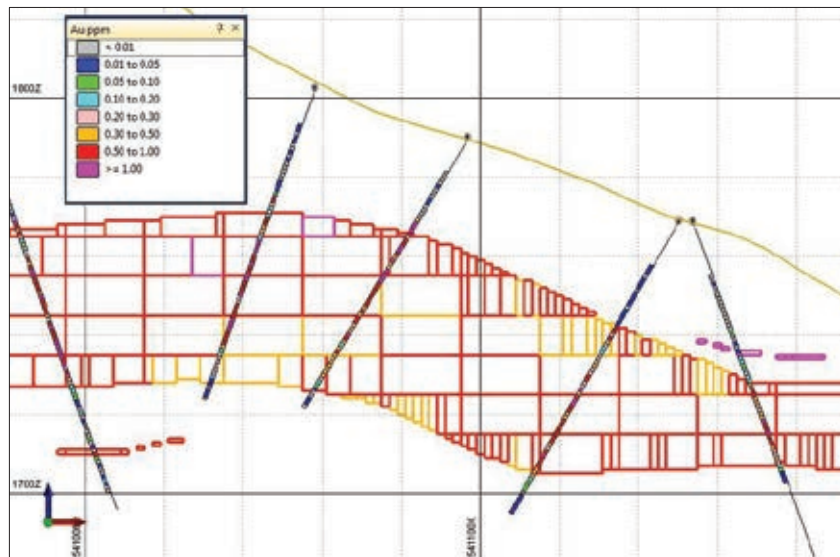


圖9-19：伊爾曼德礦塊模型及樣品黃金品位的局部驗證

10 資源量報表

估算概略經濟邊界品位有助於選擇礦產資源報告品位。

$$\text{經濟邊界品位} = \text{總經營成本} / (\text{回收率} \times \text{價格})$$

開採經營成本乃基於平均開採作業成本每年19,000萬元及估算每年開採可選礦石500萬噸(第15節)估算。

$$\text{開採經營成本} = \frac{\text{每年人民幣19,000萬元}}{\text{每年500萬噸}} = \text{人民幣38元} / \text{噸}$$

加工經營成本按人民幣41.96元／噸估算。

$$\begin{aligned} \text{總經營成本} &= \text{開採經營成本} + \text{加工經營成本} \\ &= \text{人民幣38元} + \text{人民幣41.96元} = \text{人民幣79.96元} / \text{噸} \end{aligned}$$

預計不會生產任何對該項目盈利能力有重大影響的副產品，因此，計算時僅考慮黃金。為了計算經濟邊界品位，假設回收率為80%。

按1,350美元／盎司及1美元兌人民幣6.15元的匯率計算黃金的人民幣價格。

$$\text{經濟邊界品位} = \frac{\text{人民幣79.96元} / \text{噸}}{0.8 \times \text{人民幣266.93元} / \text{克}} = 0.37 \text{克黃金} / \text{噸}$$

MCS選用0.3克／噸作為具有合理的最終經濟開採前景的黃金邊界品位。這是客戶提供的2011年基礎工程設計報告中規定的經濟邊界品位，且中國所採用的行業標準及從事中國和其他地區相似礦床研究的專家亦支持採用該邊界品位。

金川礦業礦床報告的資源量為礦區邊界內的總資源量。資源量按報告類別(探明、控制及推斷資源量)及按礦床分別呈報。先前截至2013年12月31日所開採的礦石已耗盡資源量，這是基於客戶提供的資料估算並經MCS核實。總礦產資源量(採用0.3克／噸的黃金邊界品位報告)如表10-1所示。

礦產資源量估算值符合JORC規則(2012年版)中所列的建議，因而適合向公置報告。(詳情見第9.12節分類章節。)

表10-2按不同黃金邊界品位列出京希一巴拉克、伊爾曼德、寬溝、獅子山及馬依托背等礦床的資源量以及各資源量類別。圖10-1顯示所有金山項目礦床的品位噸位曲線。

表10-1：金川項目各礦床按經濟邊界品位0.3克／噸計的JORC資源量報表
(2013年12月)

礦床	類別	噸位 (kt)	黃金品位 (g/t)	含金量 (kg)	含金量 (koz)
伊爾曼德	合計	44,400	0.71	31,490	1,012
伊爾曼德	探明	6,820	0.74	5,026	162
伊爾曼德	控制	25,600	0.72	18,402	592
伊爾曼德	推斷	12,000	0.67	8,063	259
馬依托背	合計	4,480	0.84	3,775	121
馬依托背	探明	2,010	0.89	1,792	58
馬依托背	控制	1,840	0.82	1,508	48
馬依托背	推斷	625	0.76	475	15
京希－巴拉克	合計	63,800	0.75	48,127	1,547
京希－巴拉克	探明	14,800	0.76	11,274	362
京希－巴拉克	控制	38,200	0.75	28,698	923
京希－巴拉克	推斷	10,800	0.76	8,156	262
寬溝	合計	16,600	0.79	13,105	421
寬溝	探明	–	–	–	–
寬溝	控制	10,000	0.84	8,452	272
寬溝	推斷	6,600	0.71	4,653	150
獅子山	合計	6,430	0.56	3,587	115
獅子山	探明	–	–	–	–
獅子山	控制	4,550	0.55	2,510	81
獅子山	推斷	1,880	0.57	1,077	35
全部	總計	136,000	0.74	100,084	3,218
全部	探明	23,630	0.77	18,092	582
全部	控制	80,190	0.74	59,569	1,915
全部	推斷	31,905	0.70	22,423	721

附註：數字已約整，表示資源量估算為近似值。

表10-2：金川項目各礦床按不同邊界品位計的資源量報表

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	140.5	0.70	100.2
0	伊爾曼德	小計	44.7	0.70	31.4
		探明	6.8	0.74	5.01
		控制	25.4	0.72	18.2
		推斷	12.6	0.65	8.21
	馬依托背	小計	4.5	0.84	3.78
		探明	2.0	0.89	1.79
		控制	1.8	0.82	1.51
		推斷	0.6	0.76	0.47
	京希－巴拉克	小計	64.9	0.73	47.6
		探明	14.9	0.76	11.3
		控制	38.7	0.75	28.8
		推斷	11.4	0.66	7.49
	寬溝	小計	16.8	0.78	13.2
		探明	—	—	—
		控制	10.1	0.84	8.47
		推斷	6.7	0.70	4.69
	獅子山	小計	9.5	0.45	4.25
		探明	—	—	—
		控制	5.5	0.50	2.74
		推斷	4.0	0.38	1.51

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	139.3	0.71	100.0
	伊爾曼德	小計	44.7	0.70	31.42
		探明	6.8	0.74	5.01
		控制	25.4	0.72	18.2
		推斷	12.6	0.65	8.21
	馬依托背	小計	4.5	0.84	3.78
		探明	2.0	0.89	1.79
		控制	1.8	0.82	1.51
		推斷	0.6	0.76	0.47
0.2	京希－巴拉克	小計	64.9	0.73	47.6
		探明	14.9	0.76	11.3
		控制	38.7	0.75	28.8
		推斷	11.4	0.66	7.5
	寬溝	小計	16.8	0.78	13.2
		探明	0.0	–	–
		控制	10.1	0.84	8.47
		推斷	6.7	0.70	4.69
	獅子山	小計	8.4	0.49	4.08
		探明	0.0	–	–
		控制	5.3	0.51	2.71
		推斷	3.1	0.45	1.37

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	136.0	0.74	100.0
	伊爾曼德	小計	44.4	0.71	315.0
		探明	6.8	0.74	5.0
		控制	25.6	0.72	18.4
		推斷	12.0	0.67	8.06
	馬依托背	小計	4.5	0.84	3.77
		探明	2.0	0.89	1.79
		控制	1.8	0.82	1.51
		推斷	0.6	0.76	0.47
0.3	京希－巴拉克	小計	63.8	0.75	48.1
		探明	14.8	0.76	11.3
		控制	38.2	0.75	28.7
		推斷	10.8	0.76	8.16
	寬溝	小計	16.6	0.79	13.1
		探明	0.0	–	–
		控制	10.0	0.84	8.45
		推斷	6.6	0.71	4.65
	獅子山	小計	6.4	0.56	3.59
		探明	0.0	–	–
		控制	4.5	0.55	2.51
		推斷	1.9	0.57	1.08

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	104.9	0.82	86.3
	伊爾曼德	小計	36.2	0.77	27.9
		探明	6.4	0.76	4.81
		控制	20.5	0.79	16.16
		推斷	9.4	0.75	6.97
	馬依托背	小計	4.1	0.88	3.62
		探明	1.9	0.92	1.74
		控制	1.7	0.85	1.44
		推斷	0.5	0.81	0.44
0.5	京希－巴拉克	小計	48.3	0.84	40.8
		探明	12.1	0.84	10.1
		控制	29.6	0.85	25.0
		推斷	6.6	0.85	5.64
	寬溝	小計	13.0	0.89	11.6
		探明	0.0	–	–
		控制	8.7	0.91	7.89
		推斷	4.3	0.87	3.69
	獅子山	小計	3.3	0.72	2.35
		探明	0.0	–	–
		控制	2.4	0.69	1.66
		推斷	0.8	0.81	0.68

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	60.8	0.97	59.9
	伊爾曼德	小計	19.6	0.91	17.9
		探明	3.7	0.86	3.21
		控制	11.7	0.93	10.8
		推斷	4.2	0.91	3.85
	馬依托背	小計	2.9	0.99	2.88
		探明	1.5	1.01	1.48
		控制	1.1	0.98	1.10
		推斷	0.3	0.94	0.31
0.7	京希－巴拉克	小計	28.3	1.02	28.9
		探明	7.3	0.99	7.3
		控制	16.9	1.03	17.5
		推斷	4.1	1.02	4.13
	寬溝	小計	8.4	1.06	8.83
		探明	0.0	0.0	–
		控制	6.0	1.05	6.26
		推斷	2.4	1.08	2.58
	獅子山	小計	1.6	0.87	1.35
		探明	0.0	–	–
		控制	1.0	0.84	0.81
		推斷	0.6	0.90	0.54

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	22	1.22	27.7
1	伊爾曼德	小計	4.8	1.19	5.75
		探明	0.5	1.12	0.56
		控制	3.4	1.17	3.96
		推斷	0.9	1.33	1.23
	馬依托背	小計	1.2	1.22	1.44
		探明	0.6	1.24	0.77
		控制	0.4	1.21	0.54
		推斷	0.1	1.18	0.12
	京希－巴拉克	小計	11.6	1.29	15.1
		探明	2.9	1.24	3.57
		控制	7.0	1.32	9.30
		推斷	1.7	1.27	2.19
	寬溝	小計	4.0	1.30	5.18
		探明	0.0	–	–
		控制	2.9	1.27	3.64
		推斷	1.1	1.35	1.53
	獅子山	小計	0.2	1.07	0.25
		探明	0.0	–	–
		控制	0.1	1.08	0.09
		推斷	0.2	1.07	0.16

黃金邊界品位 (g/t)	礦床	類別	礦物資源量 (百萬噸)	黃金品位 (Au g/t)	含金量 (噸)
		總計	0.3	1.51	0.71
	伊爾曼德	小計	0.00	2.54	0.01
		探明	0.00	–	–
		控制	0.00	2.57	0.01
		推斷	0.00	2.05	0.00
	馬依托背	小計	0.01	2.07	0.01
		探明	0.00	2.06	0.01
		控制	0.00	2.08	0.01
		推斷	0.00	–	–
2	京希－巴拉克	小計	0.19	2.13	0.40
		探明	0.02	2.13	0.05
		控制	0.14	2.14	0.31
		推斷	0.03	2.08	0.05
	寬溝	小計	0.12	2.40	0.28
		探明			–
		控制	0.01	2.07	0.02
		推斷	0.11	2.43	0.26
	獅子山	小計	0.00	–	–
		探明			–
		控制	0.00	–	–
		推斷	0.00	–	–

附註：數字已約整，表示資源量估算為近似值，因而數字總和不一定相等。

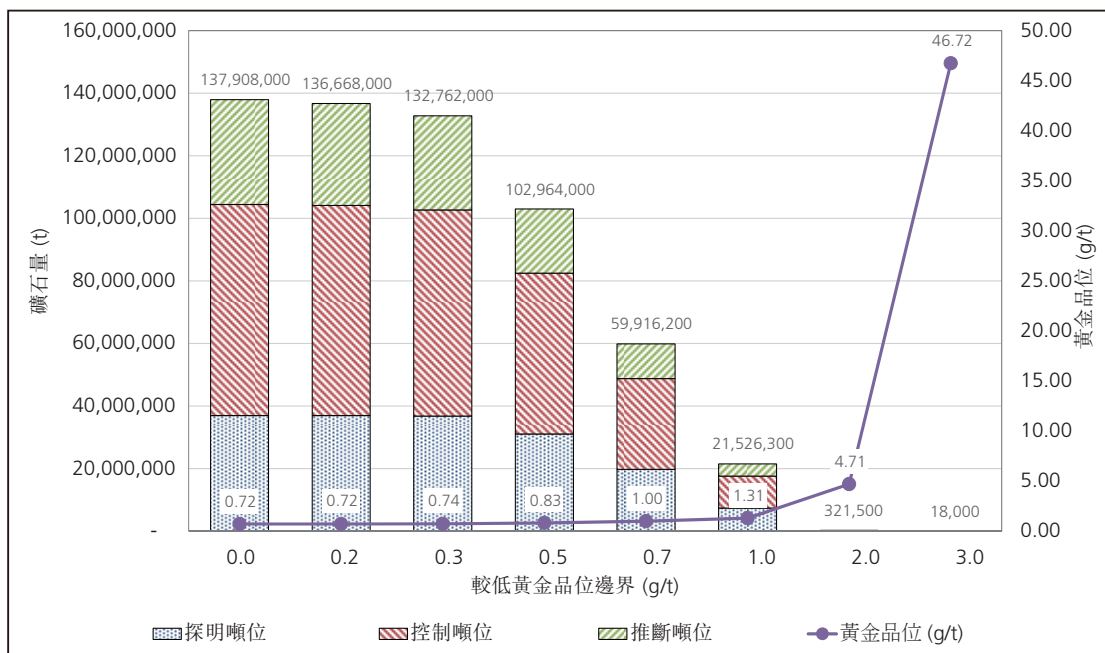


圖10-1：所有礦床的品位噸位曲線

各礦床的單獨品位噸位曲線參見附錄：品位噸位曲線。

10.1 歷史資源量比較

2008年資源量估算並無計及寬溝，因為截至當時並無任何鑽孔。此外，以往估算將伊爾曼德和巴拉克合併，而本期估算將京希和巴拉克合併。為了與歷史資源進行近似比較，寬溝被剔除，並將京希、巴拉克及伊爾曼德合併（參見表10-4及表10-5）。

2008年估算所用的詳細參數及方法如表10-3所示。地質邊界品位、插值法和特高品位處理各有不同。估值中品位和噸位的差異可能主要由於近期的估值解譯中採用了較低的地質邊界品位，也可能是由於採用不同的估算方法和加入大量的新增鑽井數據造成的。

表10-3：2008年及本期資源量估算所用的參數

參數方	2008年估算	本期估算
插值法採用的		
地質邊界品位	0.3g/t	0.2g/t
特高品位處理	京希 - 16 馬依托背 - 9 伊爾曼德及巴拉克 - 9 獅子山 - 零	未採用
估算法	普通克裏格	中位數指示克里格法

表10-4：按黃金邊界品位0.3克／噸計的本期資源量（寬溝除外）

礦床	類別	比重	體積 (m ³)	礦石量 (t)	黃金品位 (g/t)	含金量 (Oz)	含金量 (Oz)
京希／巴拉克／ 伊爾曼德	探明	2.64	8,200,000	21,620,000	0.78	524,000	524,033
	控制	2.64	24,200,000	63,800,000	0.71	1,514,000	1,514,281
	推斷	2.64	8,600,000	22,800,000	0.75	521,000	521,429
	合計	2.64	41,000,000	108,200,000	0.74	2,560,000	2,559,743
獅子山	探明	-	-	-	-	-	-
	控制	2.64	1,700,000	4,550,000	0.55	81,000	80,708
	推斷	2.64	700,000	1,880,000	0.57	35,000	34,621
	合計	2.64	2,400,000	6,430,000	0.56	115,000	115,329
馬依托背	探明	2.59	800,000	2,010,000	0.89	58,000	57,629
	控制	2.59	700,000	1,840,000	0.82	48,000	48,477
	推斷	2.6	200,000	625,000	0.76	15,000	15,261
	合計	2.59	1,700,000	4,480,000	0.84	121,000	121,366
總計	探明	2.63	9,000,000	23,630,000	0.77	582,000	581,662
	控制	2.63	30,500,000	80,230,000	0.74	1,915,000	1,915,194
	推斷	2.63	12,100,000	31,920,000	0.70	721,000	720,922
	合計	2.63	51,600,000	135,780,000	0.74	3,218,000	3,217,777

附註：數字已約整，表示資源量估算為近似值，因而數字總和不一定相等。

表10-5：該項目按黃金邊界品位0.3克／噸計的往年（2008年2月）
MCS資源量估算

礦床	類別	比重	體積 (m ³)	礦石量 (t)	黃金特高 品位處理法 黃金品位(g/t)	含金量 (Oz)
京希／巴拉克／ 伊爾曼德	探明	2.62	9,083,000	23,832,000	0.87	664,000
	控制	2.64	19,272,000	50,844,000	0.80	1,319,000
	推斷	2.64	7,129,000	18,813,000	0.82	496,000
	合計	2.63	35,484,000	93,489,000	0.83	2,479,000
獅子山	探明	2.53	15,000	38,000	0.54	700
	控制	2.50	609,000	1,523,000	0.53	26,000
	推斷	2.50	2,181,000	5,453,000	0.75	131,000
	合計	2.50	2,805,000	7,014,000	0.7	158,000
馬依托背	探明	2.58	513,000	1,323,000	1.03	43,800
	控制	2.58	920,000	2,374,000	0.83	63,400
	推斷	2.59	182,000	471,000	0.71	10,800
	合計	2.58	1,614,000	4,168,000	0.88	118,000
總計	探明	2.62	9,611,000	25,193,000	0.87	705,000
	控制	2.64	20,800,000	54,740,000	0.8	1,410,000
	推斷	2.64	9,492,000	24,738,000	0.8	636,000
	合計	2.63	39,904,000	104,671,000	0.82	2,760,000

附註：數目已約整，表示資源量估算為近似值，因而數字總和不一定相等。

該項比較尚未討論的主要差異是本期估算中增加了寬溝。

11 冶金及選礦

中方初步設計研究（北京礦冶研究總院，2011年）已獲實施，其總結了針對金川礦業提供的礦化樣品所進行的三項冶金研究資料。第一項研究為Metallurgy Pty Ltd於2008年編製的冶金試驗報告。第二項研究為長春黃金研究院（2009年）實施的，旨在對代表性黃金樣品進行堆浸試驗性研究，從而與全泥氰化和旋轉瓶氰化提取法進行比較。此外，長春黃金研究院分別於2012年和2013年實施了進一步的冶金試驗，以檢測全泥氰化工藝的前景。該份北京礦冶研究總院報告還包含了Golder Associates Pty Ltd（2008年）的一項範圍界定研究中的內容。本節的內容摘自各種報告，根據客戶提供的資料進行了更新，並由MCS根據自有採礦工程師於2013年5月的現場勘察期間的觀察及取得的資料進行了適當的修改。

11.1 礦石類別及礦物組成

礦石分為五大岩石類別：

- 含金熱液角礫岩(63%)。
- 含金構造角礫岩(19%)。
- 含金凝灰岩和凝灰角礫岩(11%)。
- 含金礫岩和砂岩(2%)。
- 含金沙(5%)。

上述所有岩石類別均存在新鮮和氧化兩種。在大約50米深的淺生富集蓋層和向下大約200米深的斷層碎裂和角礫岩帶中，均發現了氧化礦石。

礦石材料平均含有1.01%的硫化物及0.97%的氧化物，相當於48.99%的氧化率。從0.87克／噸礦石提取99.64%的黃金粒徑小於0.01毫米。礦石屬於低品位細顆粒，並且部分浸染氧化硫化物礦化。

11.2 冶金

主要礦石硫化礦物為黃鐵礦，並有少量的含砷黃鐵礦、白鐵礦、黃銅礦、方鉛礦、閃鋅礦和銅藍。主要礦石氧化礦物為褐鐵礦，並有少量的赤鐵礦、孔雀石和鈦鐵礦。非金屬矽石礦物主要為石英長石和高嶺石，並有少量的方解石、重晶石、絹雲母和綠泥石。表11-1列出了礦石物質中金屬礦物和矽石礦物的百分比。

表11-1：礦石中矽石礦物及金屬礦物的百分比

金屬礦物		非金屬礦物	
礦物	相對含量(%)	礦物	相對含量(%)
黃鐵礦	0.78	石英	74.02
白鐵礦		長石	20.60
含砷黃鐵礦	0.09	高嶺石	1.90
黃銅礦	0.06	方解石	
銅藍		重晶石	1.50
方鉛礦	0.08	絹雲母等	
閃鋅礦			
褐鐵礦等	0.97		
小計	1.98	小計	98.02
總計			100.00

表11-2列出了黃鐵礦、含砷黃鐵礦和褐鐵礦的粒徑範圍。黃金粒徑的比例經由手動高濃度和顯微鏡檢測測定。表11-3表明礦石礦物中主要的黃金粒徑在0.01-0.005毫米之間（佔56.21%）。

表11-2：礦石礦物的粒徑範圍

粒徑範圍(mm)	大於0.053	0.053~0.037	0.037~0.01	小於0.01	合計(%)
黃鐵礦(%).....	27.6	32.8	28.4	11.2	100.00
含砷黃鐵礦(%).....	8.4	26.3	43.8	21.5	100.00
褐鐵礦(%).....	23.8	32.4	24.3	19.5	100.00

表11-3：礦石中黃金的粒徑比例

黃金粒徑(mm)	比例(%)
大於0.01.....	0.36
0.01-0.005.....	56.21
0.005-0.001.....	40.21
小於0.001.....	3.22

根據薄片分析，粒間金佔70.26%，脈石內黃金佔22.75%，而空隙和微小裂縫內黃金佔6.99%。北京礦冶研究總院報告指出自然金是主要目標回收礦物，而其他礦物沒有綜合回收價值。

表11-4中的試驗結果表明全泥氰化可實現大約71%至73%的浸取率，而95%樣品的細度可達致0.074毫米。

表11-4：95%達到0.074毫米磨碎粒徑的全泥氰化結果

浸出時間(h)	原礦品位 (g/t)	浸渣品位 (g/t)	浸取率 (%)	檢出值	
				氰化鈉 (10 ⁻⁴)	氧化鈣 (10 ⁻⁴)
48.....	0.87	0.23	73.56	2.4	0.4
72.....		0.25	71.26	1.0	0.4
24.....		0.23	73.56	4.2	0.7
36.....		0.22	74.71	2.8	0.4
48.....		0.25	71.26	2.0	0.4
72.....		0.23	73.56	0.9	0.3

表11-5提供了採用6.3毫米粒徑P80進行的旋轉瓶氰化浸出試驗結果。浸出時間為24小時，則黃金浸取率為34.48%。浸出時間為120小時，則浸取率為50.58%。此外，還採用了10毫米粒徑P80進行了試驗。該試驗結果表明24小時的浸出時間得到黃金浸取率為19.54%。浸出時間為120小時，則浸取率為39.08%。

北京礦冶研究總院報告指出浸渣中黃金損耗非常低，主要出現在脈石和金屬礦物中並且屬於不可浸出的黃金。該等損耗被視為合理損耗。

表11-5：採用6.3毫米粒徑P₈₀的旋轉瓶氰化浸出試驗結果

浸出時間(h)	原礦	浸渣	浸取率 (%)	浸出初始 檢出值(10 ⁻⁴)		浸出期間 檢出值(10 ⁻⁴)	
	黃金品位 (g/t)	黃金品位 (g/t)		氰化鈉	氧化鈣	氰化鈉	氧化鈣
24.....	0.87	0.57	34.48	3.96	1.6	3.2	0.5
120.....		0.43	50.58	3.95	1.6	1.5	0.3

表11-6列示了小礦柱浸出試驗（堆浸）的結果。該試驗結果表明當磨礦粒度為P₈₀=6.3毫米，噴灑強度為10升／平方米·時，且浸出液中氰化鈉的濃度為10⁻⁴時，礦石浸出更有效。該表顯示在此條件下的浸取率為64.50%。

表11-6：堆浸的最終試驗結果

項目	礦石粒徑(mm)	浸出氰化鈉 濃度(10 ⁻⁴)	浸出時間為90日	
			貴液品位 (mg/l)	浸取率 (%)
1.....	P ₈₀ =10mm	10	2.54	60.19
2.....	P ₈₀ =10mm	5	2.40	57.30
②-②.....	P ₈₀ =6.3mm	10	2.42	64.50
①-①.....	P ₈₀ =6.3mm	5	2.01	53.41

北京礦冶研究總院報告比較了全泥氰化和堆浸的結果並得出結論：由於黃金品位相對較低且全泥氰化技術浸取率僅比堆浸技術高出9%，設計應選用堆浸。該結論已計及全泥氰化技術的較高投資和經營成本，包括磨礦、浸出設備和廠房技術。

11.3 大樣浸取金(BLEG)試驗

大樣浸取金(BLEG)技術乃由Newmont於二十世紀八十年代開發，用於提高水系沉積物採樣勘查數據的質量。彼採用的大量樣品及方法可以對不同材料氰化浸出的預期黃金回收率進行概略估算。

大樣浸取金試驗的回收數據被加入資源量礦塊模型，以創建礦體冶金屬性的三維模型。

11.3.1 輸入數據

金川礦業向MCS提供大樣浸取金(BLEG)分析的結果。下表(表11-7)概括所提供的數據。

表11-7：提供的大樣浸取金分析結果

樣品	數目
總計：.....	1,252
包括：	
伊爾曼德.....	460
京希.....	324
巴拉克.....	106
馬依托背.....	143
寬溝.....	219

獅子山礦床沒有採集大樣浸取金樣品。

MCS將大樣浸取金分析結果輸入MICROMINE軟件並進行了驗證。四份樣品存在間隔疊加，且兩份樣品的回收率超過100% (DD07JX115和DD05YEL013)。糾正間隔疊加之後，回收率全部超過100%。如果最終溶液測定大於原礦測定得出的含金量，則表觀回收係數大於一。這是因為大樣浸取金分析的精確度較低造成分析錯誤。

大多數大樣浸取金樣品為5米組合礦，因此無需進行長度組合。

11.3.2 使用模型估算大樣浸取金數值

大樣浸取金結果利用普通克里格和全方位方差圖模型插入礦塊模型。其中採用半徑200米並有8個扇區的球面搜索橢球體。每個扇區要求至少兩份樣品，最多八份樣品，用於各個區塊的估算。

為構建的礦塊模型中每個母塊估算大樣浸取金數值。大樣浸取金樣品插入京希－巴拉克－伊爾曼德礦塊模型和馬依托背礦塊模型。寬溝礦塊模型中的所有區塊均採用寬溝樣品的平均大樣浸取金回收率，即68.0%。獅子山礦塊模型中的所有區塊均採用京希、巴拉克、伊爾曼德和馬依托背樣品的平均大樣浸取金回收率，即75.0%。

11.3.3 大樣浸取金結果分析

插入大樣浸取金數值的模型併入採用礦坑優化法建立的礦塊模型。區塊採用最優礦坑殼體(假設金價為1,350美元／盎司或約人民幣267元／克)編碼，並且每個母塊亦編碼成廢石或礦石。然後，MCS估算以下加權平均大樣浸取金數值：

- 每個礦床(潛在開採及未開採，即最優礦坑殼體內外)，
- 最優礦坑內的所有物料，及
- 將進行選礦的所有物料。

表11-8中呈列了分析結果。

表11-8：大樣浸取金分析結果

伊爾曼德 ¹	80.2%
京希 ¹	66.7%
巴拉克 ¹	48.0%
馬依托背 ¹	90.5%
寬溝 ²	68.0%
獅子山 ³	75.0%

1： 採用普通克里格插入五米組合礦樣品的結果。

2： 所有區塊採用的寬溝平均值。

3： 所有區塊採用的京希、巴拉克、伊爾曼德及馬依托背的平均值。

對於馬依托背礦床及伊爾曼德和京希礦床中心區域而言，BELG結果可視為具有空間代表性。但是由於該結果的數量不足，無法用於寬溝資源量回收率或巴拉克資源量的邊界或深層部分空間變化的建模。

11.4 碳漿／全泥氰化試驗

為評估提升回收率的潛力，金川礦業於2012年及2013年委託長春黃金研究院實施專為模擬全泥氰化工藝設計的冶金試驗。MCS獲提供兩份報告：第一份報告編製於2012年12月，僅測試寬溝礦床的樣品；第二份報告編製於2013年6月，提供了大樣的試驗結果。該大樣綜合了京希、巴拉克、伊爾曼德及馬依托背等礦床的192份來自約30個不同鑽孔的岩芯樣品。

2012年寬溝樣品試驗得出的結論為：提議的全泥氰化工藝（採用74微米的磨礦粒徑）能夠實現90%的黃金浸取率，而採用旋轉瓶（專為模擬堆浸條件而設計）試驗樣品僅能夠在10毫米磨礦粒徑實現58%的浸取率及在6.3毫米磨礦粒徑（當前工廠設計）實現68%的浸取率。

2013年6月的試驗採用幾個礦床的綜合大樣。黃金樣品的平均品位為0.9克／噸並磨碎至74微米供試驗使用。2013年試驗報告的結論認為：相對於當前估算的堆浸平均回收率約66.5%（磨碎粒徑為6.3毫米），可以實現78.89%的回收率。

但是，往年綜合大樣浸取金試驗顯示各個礦床的回收率存在很大差異，從巴拉克的48%到馬依托背的90%以上（表11-8）。因此，全泥氰化試驗採用單一組合大樣得出的結果並不能有利於預測任何指定礦區的潛在回收率，確定對礦石儲量的影響，或評估對經濟的影響。MCS建議進行額外試驗以單獨測定每個礦床的預期回收率，而且每個礦床不同部分的樣品應具有空間代表性並涵蓋各個主岩類別、礦化類別和氧化情況。

12 開採研究

12.1 工作範圍

開採研究的工作範圍是檢討客戶的可行性研究及相關報告，以求確定是否存在合乎JORC規則的儲量及其數量。

工作內容涉及：

- 檢討客戶提供的報告及預可行性研究；
- 檢討在研究中使用的參數及計算邊界品位；
- 使用Whittle 4X進行優化；
- 依照客戶提供的露天礦坑設計檢查優化結果，並對設計進行必要的修訂；
- 評估建議開採方法和順序；
- 利用本報告中估算的資源量製定礦山服務年期時間表；
- 檢討該項目的成本及收入估算；

在資源量轉化為儲量的過程中，將根據JORC規則（2012年版）考慮所有潛在的修正因素。

12.2 採礦概述

北京礦冶研究總院編製的2011年基礎工程設計報告代表了客戶開展的預可行性層面的研究並作為本報告的編製基準，當中使用了Datamine的NPV調度程序以及Datamine礦山設計軟件來優化和設計露天礦坑。

客戶計劃運營爾曼德、馬依托背、京希－巴拉克及寬溝四座露天開採礦山。伊爾曼德及馬依托背已開始開採，MCS於2013年6月及10月的實地考察工作中檢查了這兩個礦坑的開採作業。在建議礦山發展時間表即將結束之際，伊爾曼德及京希－巴拉克礦坑將合併。

表12-1概括了該項目四座建議礦山的開採方法及狀態。

表12-1：XGM開採概況

礦山	開採方法	狀態
馬依托背	露天開採（汽車式挖掘機）	運營中
伊爾曼德	露天開採（汽車式挖掘機）	運營中
京希－巴拉克	露天開採（汽車式挖掘機）	計劃於2017年投產
寬溝	露天開採（汽車式挖掘機）	計劃於2028年投產

12.2.1 項目設計

金川礦業負責管理該項目的開採、選礦和冶煉。該項目包括開發馬依托背、伊爾曼德、京希、巴拉克及寬溝等礦床。按照礦山設計方案，將建設一座露天開採的大型金礦並實現年選礦能力500萬噸（北京礦冶研究總院，2011年）。主要的現場工序包括：

- 露天礦坑開採，

- 碎礦，
- 堆浸，
- 黃金提煉。

設計方案包括以下新建項目：

- 馬依托背、伊爾曼德、京希和巴拉克礦床的露天礦坑，
- 碎礦和篩選設施，
- 堆浸場，
- 廢石場，
- 碳漿／全泥氰化（推薦），
- 電解沉積工場，
- 維護工場
- 生產和生活設施，包括但不限於：實驗室、工場、倉庫、供電、通信、供水和供熱系統。

圖12-1顯示建議礦場現場佈局，包含設計方案和範圍的資料。2008年的設計方案已基於對成本和策略的最新評估進行修改。將使用地面運輸，不需要地下或陸上輸送機。

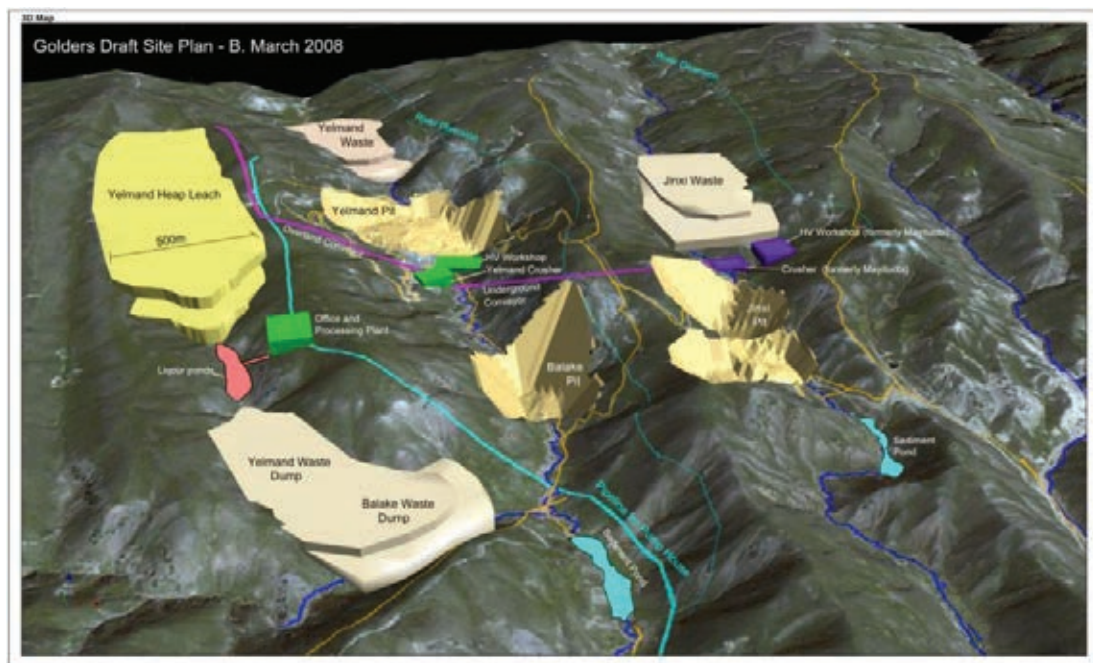


圖12-1：金山金礦平面圖和設計

該項目的建設工程已基本完成。生產區域包括露天礦坑、廢石場、碎礦和篩選設施、堆浸場、黃金回收工場和輔助設施、炸藥庫、加油站和其他設施。

輔助生產設施包括水資源和供應系統、供電系統、加熱系統、倉庫和汽車維護工場。辦公和生活設施包括辦公大樓、宿舍和餐廳。

公司安排每年330個工作日，每日三班，每班八小時。

12.2.2 礦山基礎設施

運輸

伊寧市有公路通達金礦地盤。公路幾乎完全開放，可用於運輸生產設備和供應品到礦場。正在建設一條24公里的封閉公路以縮短行車時間，提高安全性並滿足更高產出的需求。

圖12-2顯示從伊寧到金川礦業項目地盤的公路。



圖12-2：伊寧至金川礦場的公路圖

供電

從伊犁紫金變電站（相距約15公里）牽出110千伏電線為生產和生活區供電。此外，還安裝了配備兩台1,200千瓦柴油發電機的現場電站，作為後備電源。

水資源

該項目位於皮里其河流域。該河流由多條支流彙聚而成，其中有些支流穿過該項目區域。根據當地水資源部門的研究，估算伊爾曼德河的上游每月入水量在196,600立方米至692,600立方米之間。該項目估算每月水消耗量在63,300立方米至214,000立方米之間。客戶已經在伊爾曼德河上游流域河岸安裝水泵，並計劃安裝更多水泵，向該項目供水。

煤炭供應

胡迪亞爾於孜煤礦位於伊寧市以南15公里處。煤炭可通過封閉和鄉村公路運輸到金礦地盤。該煤礦的原煤年產量為90,000噸。煙煤具有低灰分、超低硫、超低磷及高熱量輸出的特徵。總磷含量為0.52%至0.61%時，煤炭熱值範圍介乎29.88兆焦耳／公斤至30.41兆焦耳／公斤。

石灰供應

堆浸工藝所需的石灰正從第三方採購。在相距約24公里的阿希金礦礦床處有一家石灰廠，約50公里處有另一家石灰廠，即伊寧縣水泥廠。客戶發現該項目附近還有其他未開發的石灰岩資源，並正在研究開發一個或多個類似資源來取代現時所採購的石灰的可行性。

12.3 礦山規劃

MCS運用標準的行業慣例來完成該項目的礦山規劃，有關情況概括如下：

1. 礦床特徵描述及審議採礦方法－依據為估算礦產資源量所創建的地質模型（如第9節所述）評估選定採礦法的適用性；
2. 礦坑境界估算－運用Whittle 4X礦坑優化軟件研究礦床的價值並協助確定理論坑殼體；
3. 礦坑設計及儲量數量－基於上述步驟2的礦坑優化結果比較客戶的設計方案，如有重大差異，對設計方案進行修改。採用經修訂設計方案估算儲量數量；
4. 礦山開發策略－審查各種開發礦坑的策略及選定的優先策略；
5. 生產調度－基於選定的開採策略計劃各種估算礦化品位的預計可開採數量；
6. 礦山設備檢討－對客戶的採礦設備清單進行審查，以確定其是否匹配生產計劃的需求；
7. 經濟模型－綜合分析經預可行性研究檢討的實際生產進度表及成本預算與經獨立檢討的收入假設，確定年度經濟參數（成本、利潤等）及現金流量。

12.4 優化

通過礦坑境界優化確定礦床的經濟礦坑境界。為估算礦產資源量所創建的地質模型是使用運用Whittle 4X優化系統實施礦坑境界優化的基準。優化過程的步驟如下：

- 界定物理限制；
- 界定將予優化的元素；
- 界定質量／回收率輸入；

- 界定開採及選礦的運營成本比率；
- 製定產品價格；及
- 進行優化及報告結果。

謹請注意：「礦坑境界優化」一詞是指一個產生最具價值的開採形狀的過程。該過程提出了經濟可採的礦石和廢石與不具開採經濟性的物質之間理論上的三維邊界。這並不意味著以其他方式對開採進行了優化，如入口坡道和安全護堤等實用設計、設備優化、勞動力優化或邊界品位優化。

12.4.1 物理限制

MCS並不知悉開採活動受任何地表物理限制，如在礦化帶附近地區存在影響礦坑境界的道路、河流或環境問題。不過，MCS注意到必須要引水並已為伊爾曼德及京希－巴拉克礦坑設計了飲水方案，而且採礦證受其界限限制。

表12-2列出了該項目優化過程中考慮的開採限制。

表12-2：露天開採優化的物理限制

項目	單位	狀態
最大坡角	度	45 (整體)
礦化物質損失	比重	5%
礦化物質貧化	比重	5%
貧化度	g/t	0
已用物質	類別	探明和控制

資料來源：北京礦冶研究總院及MCS

12.4.2 金屬及邊界品位

Whittle 4X優化系統乃基於冶金和經濟估算數據來估算適當的邊界品位，優化過程中並未採用任何邊界品位。

12.4.3 選礦因素

根據對目前選礦測試工作的檢討（如第13節所述），優化過程中應用了65%的選礦回收率。

12.4.4 經濟因素

基礎礦坑優化採用了1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）的金價（進一步討論，請參閱第16節）以及北京礦冶研究總院基礎工程設計研究得出的成本（其他參數如表12-3所示）。

表12-3：礦坑優化採用的經濟參數

編號	項目	單位	數量	備註
1	開採成本	美元／噸岩石	1.97	摘自經營成本章節
2	選礦和冶煉成本	美元／噸採選礦石	6.67	摘自經營成本章節
3	金價	RMB/g	43.5	(人民幣267元／克) (1,350美元／盎司)
4	折讓率	%	8	
5	礦石產量	1,000t/a	5,000	

資料來源：北京礦冶研究總院的研究

雖然上述因素代表進行優化的「基礎」，但該等經濟因素的變化所帶來的影響已作優化處理，即考慮到金價介乎904美元／盎司（約人民幣179元／克）至2,000美元／盎司（約人民幣395元／克）以及對經營成本、資金成本及選礦回收率的變動的敏感度（見第17節）。

折讓率是優化算法中使用的一項係數，以計及金錢的時間價值。基於6%的優惠貸款利率另加約2%的項目風險係數，選定8%的折讓率較為合適。

12.4.5 優化結果

各資源模型多次運用多個Whittle 4X優化系統，按礦產資源分類、礦坑坡度成本及價格評估潛在露天礦資源的變化。收入係數為0.92的方案被選定作進一步分析及與現有礦坑設計方案比較，該方案僅允許採選探明和控制資源量。由於只有探明和控制資源量方可根據JORC規則（2012年版）轉化為儲量且價格必然合理，這種方案被認為是最適合的。Whittle 4X優化結果驗證了馬依托背的礦坑設計以及伊爾曼德及京希－巴拉克的起步礦坑。MCS認為，就儲量估算目的而言，客戶對伊爾曼德及京希－巴拉克的最終礦坑設計還需要修改，並且還確定了開採寬溝的潛在經濟價值。

鑑於礦坑的推斷資源量極可能在進一步的加密鑽探計劃完成後升級為較高類別，收入係數為0.92的方案（包括推斷資源量）亦被用作客戶製訂運營設計方案及生產目標時間表的基準。

MCS地質團隊亦獲提供收入係數為1.1的殼體（相當於1,500美元／盎司（約人民幣297元／克）的金價），以協助客戶確定下一次加密及開發鑽探工作的目標區域。

12.5 礦山設計

12.5.1 設計參數

如第12.4節所述，MCS運用Whittle系統驗證客戶對伊爾曼德、京希－巴拉克及馬依托背的露天礦坑設計方案，以及識別和確定寬溝礦床。表12-4概括了北京礦冶研究總院在客戶提供予MCS的設計方案中使用的礦坑設計參數。

表12-4：原XGM礦坑設計參數

項目	伊爾曼德	京希－巴拉克	馬依托背
最大邊界標高(m)	1,870	1,890	1,970
最高剖面標高(m)	1,850	1,870	1,950
邊界底部標高(m)	1,630	1,550	1,870
上部邊界口尺寸(主軸×次軸/m)	765x18	1,150x50	490x93
入口標高(m)	1,720	1,750/1,680	1,960/1,900
閉環標高(m)	1,700	1,750	1,890
採礦台階高度(以5m的升降機開採)	10	10	10
廢石剝離台階高度 (以5m的升降機開採)	10	10	10
台階坡角(度)	68	68	68
最終坡角(度)	50	50	50
安全和清潔平台的寬度(m)	6.0/14.1	6.0/14.1	6.0/14.1
坡道及運輸道的寬度(m)	15	15	15
坡道的最大坡度(%)	8	8	8
坡度過渡段的長度(m)	25-35	25-35	25-35
最小轉彎半徑(m)	35	35	35

資料來源：北京礦冶研究總院的研究

12.5.2 岩土參數

北京礦冶研究總院於2011年編製的初步工程設計研究報告，乃以其岩土評估結果的相關設計參數及Golders的設計參數為基礎－Golder Associates Pty Ltd於2008年受客戶委託對該項目進行地質審查。於2013年10月，客戶向MCS提供了由四川地質勘探設計公司出具的初步岩土工程報告，其中包含對現有參數的檢討以及對寬溝露天礦邊坡角設計和管理方案的評估。

MCS採礦工程師和地質學家在2013年6月及10月的實地考察中注意到伊爾曼德及馬依托背的坑壁均為黃土及砂岩。伊爾曼德礦坑頂部附近的黃土發現有一處小範圍(實驗室規模)圓弧滑裂，砂岩則沒有發現滑裂；馬依托背礦坑沒有發現任何滑裂現象。現場工作人員亦證實，迄今在伊爾曼德及馬依托背的運營過程中從未遇到岩土問題。

鑑於合併後的伊爾曼德－京希－巴拉克礦坑的最終設計深度在部分地段超過300米，而這些礦床含有大量的礦石儲量，MCS認為該礦區的坑壁穩定性對於合併後的礦坑達到設計深度起到關鍵作用。MCS建議，應對坑壁實施例行監測且在初坑階段的開採過程中應進行詳細測繪，以便收集數據並在開挖最終坑壁前利用該等數據檢討最終的坑壁參數。

12.5.3 水／水文

該項目區域位於高海拔多山地區。沒有主要含水層穿過，迄今開展的鑽探計劃亦未發現主要含水層。建議礦坑發現的主要水文問題是降雨（年降雨量為250毫米，過去50年最大日降雨量為48毫米）及積雪融化帶來的積水。對於在山勢險要地帶的馬依托背及寬溝，這只是個小問題，使用標準徑流管理及移動甬（如必要）即可解決。然而，在伊爾曼德及京希－巴拉克，有大型沖溝橫穿礦坑，形成局部集水區。北京礦冶研究總院設計了分水渠，以解決當礦坑達致自然的出水深度時會影響採礦的問題。在伊爾曼德，分水渠必須於2015年前建成；在京希－巴拉克，分水渠必須於2017年前建成。

伊爾曼德河改道

伊爾曼德河改道工程乃根據防洪標準(GB50201-94)設計為百年一遇。

伊爾曼德河的河流改道分為上下兩段。上半段長150米，寬0.6米，堰頂標高達1,734米。下半段長150米，寬0.6米，標高達1,680.5米。

改道工程包括一條明渠，其矩形截面的尺寸為15×2米。如果開挖面為硬質岩石，不必進行襯砌；如果是疏鬆和破碎的岩石斷面，則需要襯砌。

明渠上半段從底部進口起標高為1,728米，總長919米，最小坡度為0.5%。明渠下半段從底部進口起標高為1,678米，總長701米，最小坡度為0.5%（北京礦冶研究總院，2011年）。

京希河改道

京希河改道工程按百年一遇的防洪規劃設計。設計設施包括：

- 進水堰，長100米、寬0.6米的漿砌石結構，堰頂標高達1,750.5米。
- 採用漿砌石結構的防洪壩，其尺寸如表12-5所示。

表12-5：京希河改道工程漿砌石防洪壩尺寸

壩頂標高 (m)	壩高 (m)	上游坡度	下游坡度	壩頂寬度 (m)	壩軸線長度 (m)	蓄水量 (m ³)
1,752	6	01:00.2	01:00.6	2.5	23	490

資料來源：北京礦冶研究總院，2011年

12.5.4 礦坑設計

經檢討客戶提供的岩土和水文研究並考慮MCS自身的觀察結果後，MCS接受獲提供的研究結果並採用了表12-6所概括的設計參數。

表12-6：MCS礦坑設計參數

項目	所有礦坑
台階高度(礦石和廢石)	10
斜角(°)	68
坡道間角度(°)	50
標準段台寬度(m)	6.0
清掃段台寬度(m)	14.1
坡道及運輸道的寬度(m)	15
坡道的最大梯度(%)	8
梯度過渡長度(m)	25-35
最小轉彎半徑(m)	35

客戶提供予MCS的材料包括：

- 一份載有北京礦冶研究總院對馬依托背、伊爾曼德及京希－巴拉克的最終礦坑設計方案的設計文檔(Autocad)。
- 一份載有伊爾曼德起步礦坑的設計文檔(Autocad)。
- 一份顯示馬依托背及伊爾曼德的正面位置的測量文檔(Autocad)。

MCS使用選定的Whittle 4X結果來確保北京礦冶研究總院的設計方案有根據，並可用於建議礦坑開發項目的起步坑和回填。然後，MCS採用選定的最終礦坑境界殼體及上述設計參數設計了新的最終礦坑。圖12-3至12-7顯示MCS在各礦區採用的礦坑，其中資源按顏色進行分類。

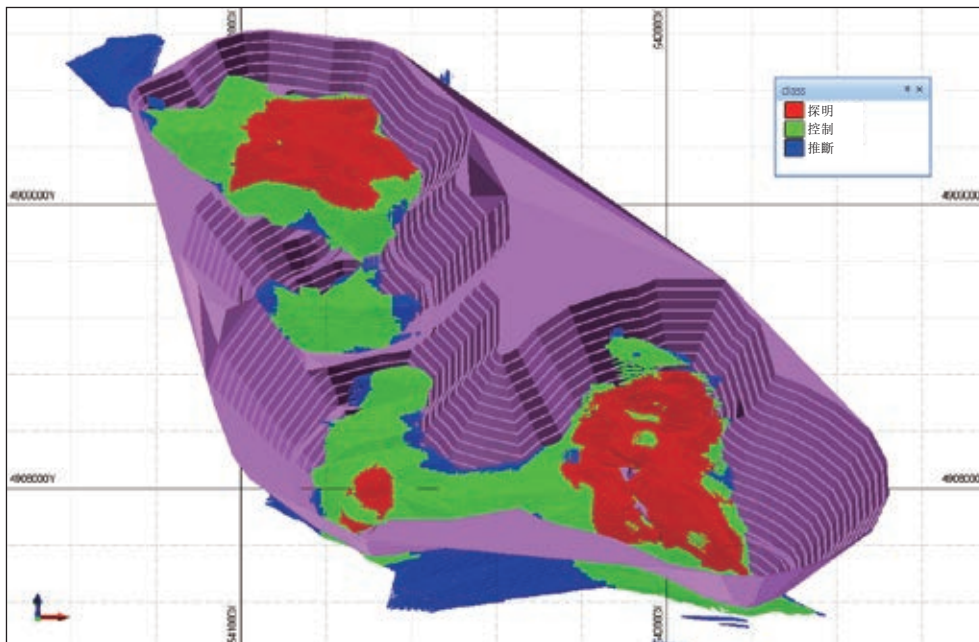


圖12-3: 合併後的伊爾曼德、京希及巴拉克的最終礦坑

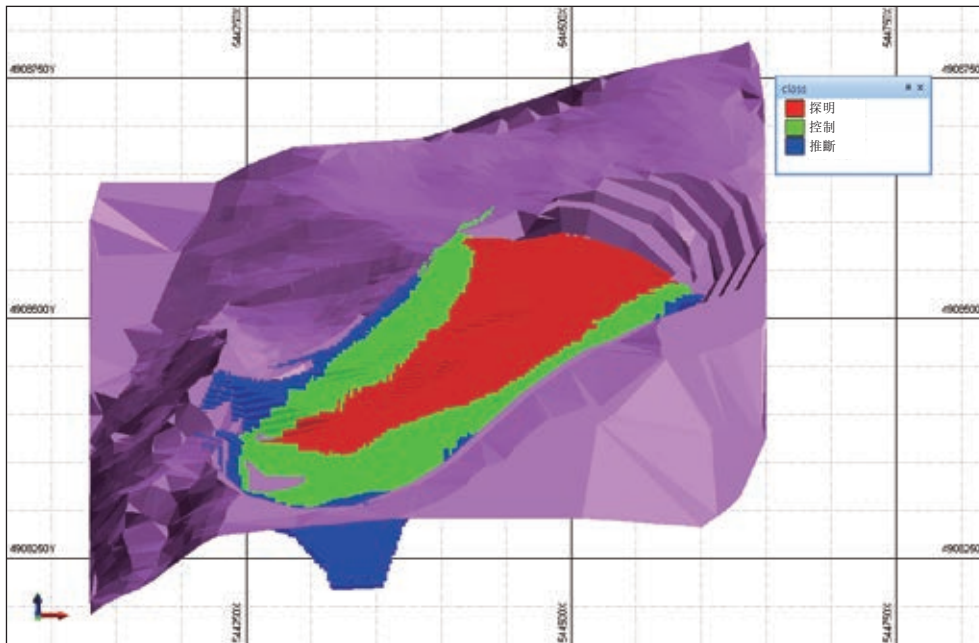


圖12-4: 馬依托背的最終礦坑

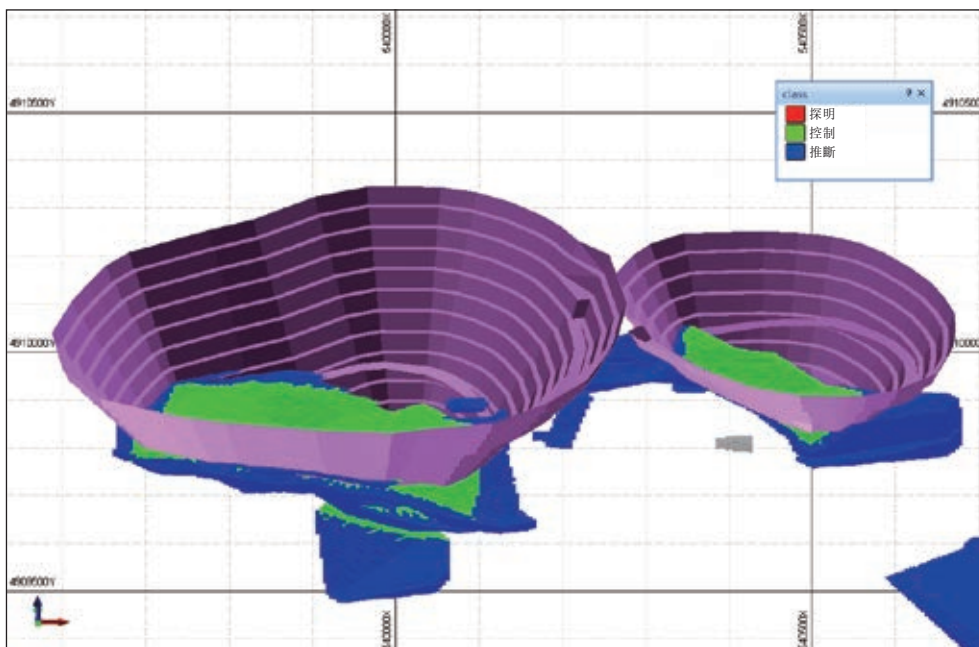


圖12-5: 寬溝的最終礦坑

12.6 礦山開發策略

MCS採用了一套系統方法來確認北京礦冶研究總院所建議的開發策略是正確的，隨後確定了一種首選開發策略，包括在增加寬溝礦坑後延展伊爾曼德及京希－巴拉克礦坑。

在破碎設施附近的伊爾曼德礦坑已開始向碎礦廠供應礦石。只待客戶修好運輸道及提升工程完工，馬依托背的礦石就可以從礦坑運抵碎礦廠。儘管運輸成本較高，馬依托背的礦石卻列入早期的日程安排，因為馬依托背的品位、回收率均最高，而剝採率最低。

京希礦坑將於2017年開始開採，巴拉克礦坑將於2018年開始開採。一旦該等起步坑動工，合併後的京希－巴拉克和伊爾曼德－京希－巴拉克礦坑就可以開採。寬溝礦坑列在日程安排的最後，主要因為其剝採率較高，而且相比伊爾曼德－京希－巴拉克距離碎礦廠更遠。

12.7 生產調度

該項目的調度過程涉及以下步驟：

- 將最終礦坑殼體劃入實用階段；
- 將礦塊模型及設計方案導入Minesched調度軟件；
- 按照所採用的開採策略排定礦山開發的階段；
- 較平廢石數量，以確定維持堆積目標足夠礦石；
- 檢查結果並將結果導出至TALPAC車隊估算軟件及財務模型。

12.7.1 確定儲量的MI時間表

製定第一份時間表是為了確保僅採選探明及控制資源量。第12.5節所示的設計方案已按照第12.6節所述的順序付諸開採。為了確定達致每年500萬噸堆積目標及廢石順利轉移所需的適當年開採率，需要進行多次疊代。相應的時間表則是在逾18年的時間內開採及加工最終礦坑設計方案所含的9,056萬噸的探明及控制資源量。

12.7.2 MII生產目標時間表

為客戶製定的第二份時間表是作為一項生產目標（定義見JORC規則（2012年版））。選擇應用一項生產目標的理由如下：

- a) 該項目的週期相對較長（儲量時間表超過18年）；
- b) 製定儲量時間表所用的最終礦坑殼體中含有大量的推斷資源量；
- c) MCS認為，根據以往加密鑽探計劃的結果（最新的2012年鑽探計劃發現，推斷轉控制及探明的轉換係數為104%），有合理理由認為最終礦坑所含的推斷資源量將在未來鑽探計劃中得以升級。

礦山服務年期內的生產目標時間表如表12-8所示，計劃開採的物質類型及來源如圖12-6及圖12-7所示。

表12-7：關於礦山服務年期內的生產目標時間表的假設

#	假設
1.	回收率依據插入塊段模型的柱浸出及大樣浸取金測試結果確定，並下調5%（前兩年及第三年分別下調至大樣浸取測試結果得出的潛在回收率的75%及85%除外）以反映預計在調試和產能提升階段破碎及堆浸工藝表現欠佳的影響。
2.	黃金產量延遲／扣除三個月，以反映堆積和浸出的週期。
3.	收入乃基於1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）的金價及人民幣6.15元兌1美元的匯率計算。上述金價假設乃參考二零零九年一月一日至二零一三年十二月三十一日期間歷史平均金價約1,371美元／盎司（人民幣271元／克）作出。
4.	品位及噸位估算計及採礦損失及礦石貧化。
5.	2013年的礦石及廢石數量乃基於貴公司所呈報的實際生產數量。
6.	另請參閱「與在生產目標中採用推斷資源量有關的附註」。

表12-8：礦山服務年期內的生產目標時間表

年份	2013年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年		
	合計	結轉																								
開採																										
礦坑資源量																										
馬依托背	kt	3,780.0	-	808	1,000	1,000	972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
伊爾曼德	kt	18,109.0	428	3,240	4,000	4,000	3,028	2,310	1,103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
京希-巴拉克	kt	21,860.0	-	-	-	-	1,000	2,690	3,897	5,000	4,520	3,550	1,223	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
合併後的伊爾曼德、京希及																										
巴拉克	kt	58,420.0	-	-	-	-	-	-	-	480	1,470	3,777	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,693	-	
寬溝	kt	6,690.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,307	4,383	
已開採資源總量	kt	108,859.0	-	428	4,047	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,383	
品位	g/t	0.74	0.78	0.80	0.78	0.77	0.76	0.80	0.75	0.80	0.74	0.78	0.75	0.76	0.71	0.71	0.71	0.75	0.76	0.70	0.72	0.72	0.73	0.66	0.65	
礦坑廢石																										
馬依托背	kt	4,756.3	2,199	821	871	865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
伊爾曼德	kt	27,782.0	1,209.3	7,856	6,178	485	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
京希-巴拉克	kt	88,190.7	-	-	2,997	5,902	11,650	12,667	14,000	15,664	9,071	1,240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
合併後的伊爾曼德、京希及																										
巴拉克	kt	393,232.6	-	-	-	-	-	-	-	6,336	17,929	30,760	33,000	33,000	33,000	33,000	33,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	23,385	29,905	17,917	
寬溝	kt	54,873.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,615	6,095	18,081	
已開採廢石總量	kt	568,835.2	1,209	7,856	11,325	12,950	13,000	12,857	14,000	15,000	22,000	27,000	32,000	33,000	33,000	33,000	33,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	35,000	36,000	37,000	18,081
已開採礦存總量	kt	677,694.2	1,209	8,284	10,604	16,325	17,950	18,000	17,857	19,000	20,000	27,000	32,000	38,000	38,000	38,000	38,000	39,000	39,000	39,000	39,000	40,000	41,000	42,000	22,464	
剝採率	tt	5.23	18.34	1.62	2.27	2.59	2.60	2.57	2.80	3.00	4.40	5.40	6.40	6.60	6.60	6.60	6.60	6.80	6.80	6.80	7.00	7.20	7.40	7.40	4.12	
推斷資源量在開採資源中的佔比	%	13.53	0.93	0.22	0.63	0.58	3.60	0.37	1.60	0.40	47.73	61.92	71.33	1.64	0.26	2.64	41.57	36.05	6.53	2.97	8.48	1.19	1.36	1.10	4.82	
礦石堆	kt	171.6	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	219.0	-	
選礦																										
破碎和堆積的噸位	kt	108,859	257	4,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	4,602	
堆積的品位	g/t	0.74	0.78	0.79	0.78	0.78	0.77	0.80	0.75	0.80	0.73	0.78	0.75	0.76	0.70	0.71	0.70	0.75	0.76	0.70	0.72	0.72	0.73	0.67	0.63	
回收率	%	66.50	64.00	65.01	73.82	69.47	65.01	59.51	64.46	59.13	70.03	79.67	80.21	78.80	79.18	78.44	52.57	58.56	63.39	57.76	64.27	63.56	64.59	57.32	57.32	
堆積的可回收黃金	oz	1,727,061	4,126	66,377	93,051	87,529	80,933	76,762	78,203	76,222	82,294	100,299	96,714	95,883	89,644	89,050	59,251	70,340	76,947	64,995	74,122	73,856	75,433	61,306	53,725	

與在生產目標中採用推斷資源量有關的附註：

- a) 推斷資源量的估算可信度較低，推斷資源量區域的塊體破壞風險高於控制資源量區域。
- b) 生產目標中僅包含最終礦坑中的推斷資源量，而最終礦坑系採用Whittle體以在採選的探明及控制資源量為基礎設計。
- c) 其餘1,500萬噸推斷資源量（佔本期總推斷資源量的約50%）已從生產目標中剔除。

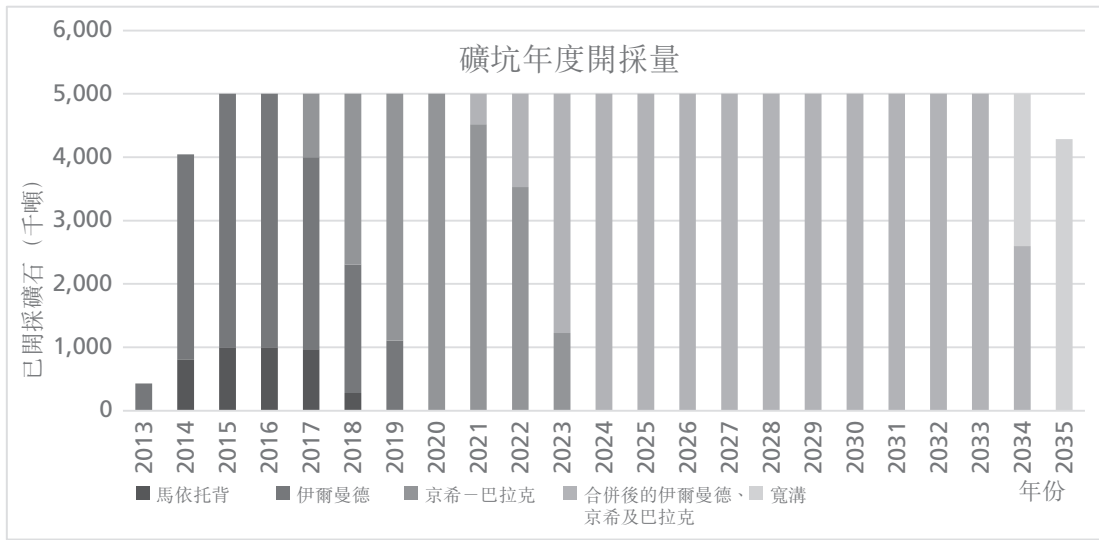


圖12-6：礦坑年度開採計劃

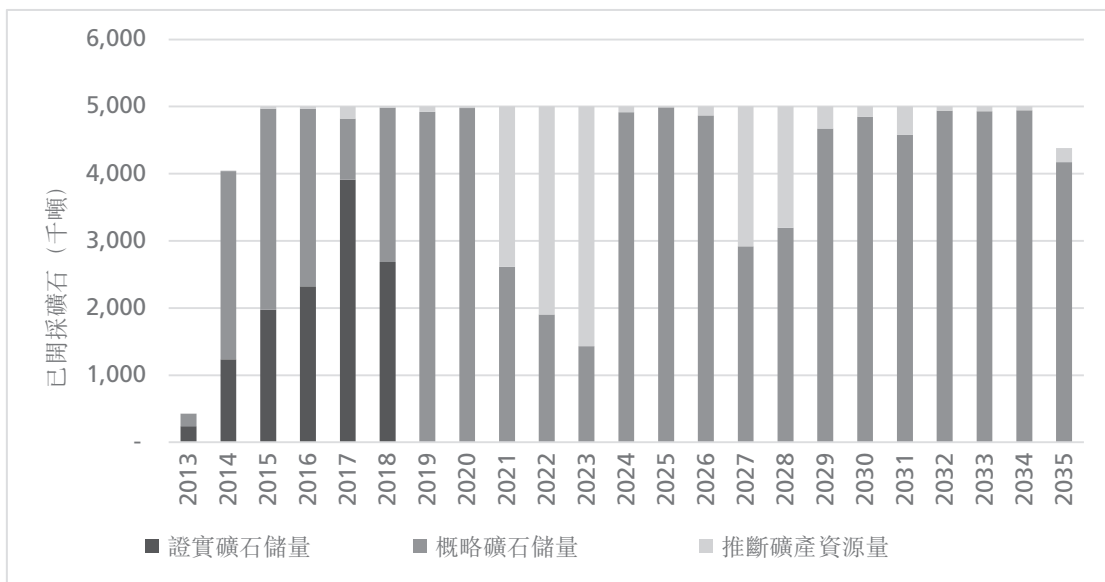


圖12-7：已開採物質年度開採計劃

12.8 採礦設備

採礦承包商正使用傳統的卡車和挖掘機開採系統進行露天開採。在必要時候亦採用鑽爆法。而後：

- 廢石被運出並傾倒在各工作區專用的廢石存儲設施；及
- 礦石則運至由客戶運營的破碎設施。

已購置一台YZ35D型鑽機，配直徑為200毫米的鑽頭，現與阿特拉斯·科普柯ROCL6型鑽機一起供伊爾曼德使用。在伊爾曼德開採結束後，該等鑽機將調至京希使用。在馬依托背及巴拉克，則選用了一台KQG150Y型鑽機，在礦石及廢石上開鑿直徑為152毫米的鑽孔。

根據年開採量、運輸條件、使用壽命、外部供應情況等因素，北京礦冶研究總院為所有礦坑選用了鬥量達4.5立方米的沃爾沃EC700B LC液壓挖掘機，搭配載荷能力達45噸的TEREX TR50自卸卡車。

北京礦冶研究總院亦指出，在基本建設階段還需要額外的17輛自卸卡車用於清除剝採廢石。超過挖掘機載荷能力的岩石（礦石和廢石）將使用液壓挖掘機上加裝的碎石機在集中地點進行二次破碎。

現場將提供其他輔助設備用於採礦場後續建設和維護、挖掘機工作面平整、台階爆破後集中堆放、重新破碎物料、廢石清除、道路穩固和防塵灑水、人員運輸及其他必要的工作。

表12-9為北京礦冶研究總院預可行性研究中的設備清單。

MCS將礦山服務年期的時間表及運輸路線輸入TALPAC卡車和裝載模擬軟件，並認為選定的開採設備適合建議開採作業及預計生產速度。由於礦山服務年期很長，當主要設備到期更替時有機會檢討及優化設備選擇，MCS預計在建議項目年期內將經歷至少三次（視設備項目而定）的設備到期更替。

表12-9：XGM建議的採礦設備
伊爾曼德／京希

編號	設備名稱	型號	單位	數目
1	鑽機	YZ35D	套	3
2	鑽機	阿特拉斯·科普柯ROC L6	套	1
3	挖掘機	沃爾沃EC700B LC	套	9
4	挖掘機	XG833	套	5
5	自卸卡車	特雷克斯TR50	套	34
6	推土機	SD32W	套	4
7	推土機	SD22	套	2
8	燃料車	CSC5082GJY#	套	2
9	裝載機	ZL50G	套	8
10	灑水車	EQ1208	套	2
11	壓路機	壓路機	套	1
12	物料車	BJ1033V3PB4-4	套	2
13	機械維護保養車	NZ5040FW	套	1
14	生產指揮車	尼桑D22	套	3
15	汽車吊	QY25K5-1	套	1
16	汽車吊	QY8D-1	套	2
17	平地機	PY165C	套	1
18	載重卡車	BCLH-25	套	1
19	壓碎錘	HSB220	套	3
馬依托背／巴拉克				
1	鑽機	KQG150Y	套	2
2	鑽機	阿特拉斯·科普柯ROC L6	套	1
3	挖掘機	沃爾沃EC700B LC	套	2
4	挖掘機	XG833	套	4
5	卡車	特雷克斯TR50	套	8
6	推土機	SD32W	套	2
7	推土機	SD22	套	2
8	平地機	PY165C	套	2
9	燃料車	CSC5082GJY#	套	2
10	裝載機	ZL50G	套	4
11	灑水車	EQ1208	套	2
12	壓路機	SR12	套	2
13	物料車	BJ1033V3PB4-4	套	2
14	生產指揮車	尼桑D22	套	2
15	汽車吊	QY25K5-1	套	1
16	汽車吊	QY8D-1	套	1
17	維護保養車	NZ5040FW	套	1
18	壓碎錘	HSB220	套	1
19	移動式壓縮機	LGY20/12-23/16-20-A	套	2

資料來源：北京礦冶研究總院的研究資料

在2013年6月的實地考察期間，MCS注意到在使用阿特拉斯·科普柯鑽機，伊爾曼德在使用小松PC700型挖掘機（與沃爾沃挖掘機屬於同一級別）及堆浸場的建設工程正使用利勃海爾944型挖掘機。MCS亦注意到，正在使用30噸級的自卸卡車。另外需要指出的是，碎礦廠與伊爾曼德礦坑相鄰，廢石運輸距離長過礦石運輸距離。

12.9 品位控制

採礦品位控制遵循適合礦化類型及礦體形狀的標準做法。MCS的地質學家在2013年10月的實地考察中記錄了品位控制程序。

在開採前按台階實施品位控制。礦山測量師負責測量台階的位置及範圍。採礦工程師負責製作平面圖並確定品位控制的採樣地點，然後標示在表面。樣品有三個來源：

1. 使用挖掘機在探槽線5米外挖掘。地質學家沿探槽每一米採集3公斤的樣品。
2. 沿開採面按兩米的垂直間距採集岩石樣本，以協助確定礦化的垂直變化。
3. 從爆破鑽孔採集樣品。鑽孔分佈在5米至6.5米的網格，深12米。每個鑽孔採集兩份樣品，分別代表6米的樣品長度。

品位控制樣品會送至現場實驗室進行測定。結果會向採礦工程師及品位控制地質學家反饋，並由彼等在台階地圖上繪製品位以釐定開採區塊。採礦工程師會在地面上標記用於劃定礦石和廢石的區塊，礦石的開採由礦山地質學家負責監督，其將以肉眼檢查開採出的材料（特別是在靠近礦石與廢石之間的界限地區）。

於2013年10月實地考察時候，已有六個台階正在開採或準備，在廣闊的連續區域標出礦石並投入開採，情況符合蓋層礦化的地質模型。蝕變程度較高的高品位區域鄰近更陡峭傾斜的斷層邊緣。

貧化率和損失率取決於礦化複雜性、礦石／廢石界限的複雜性和台階高度、挖掘設備的大小規格。貧化和礦石損失係數各有不同，在儲量轉換過程中運用礦塊模型、礦坑和台階設計及開採計劃估算。

MCS認為，品位控制做法適合礦化類型、礦體形狀及開採方法，而且倘繼續嚴格實施相關程序，完全可以確保將開採品位控制在精確的範圍內。

13 選礦設計

處理廠使用的主要設備包括分階段的破碎和篩選、堆浸場處理及最終以碳漿法和全泥氰化法從溶液中提取黃金。於滿負荷運行後，處理廠將每年破碎、篩選及浸出500萬噸礦石（參見表13-1）。

表13-1：處理廠運營設計參數

項目	值／參數
每年礦石處理量	500Mt
原礦黃金交易	0.805g/t
原礦粒徑	0-1,200mm
原礦水分	<4%
碎礦粒徑P ₈₀	6.3mm
各堆浸層的堆放高度	8m
每層堆放時間	30日
每層總浸出時間	90日
浸出率（金）	61.22%
吸收率	98.00%
浸出回收率	60%
每年黃金產量	2,415kg

13.1 破碎及篩選

破碎流程包括下列步驟：

- 預篩選大於1,200毫米的大塊物料
- 粗碎
- 使用兩台錐式破碎機進行中碎
- 篩選出中等顆粒
- 使用四台錐式破碎機對中等顆粒進行細碎
- 最終篩選經破碎物料

破碎和篩選閉環運行。初始破碎機的最大填料粒徑為1,200毫米，而破碎和篩選後的最終產品粒徑為6.3毫米(P80)。

破碎和篩選將每年運行330日。估算設備運行時間佔67.8%，剩餘時間用於可能出現的冗餘工作。破碎作業將每年365日配備工作人員，並選擇35日進行維護和維修工作。

13.2 堆浸

堆浸場從北向南長約2,500米長，從東向西寬約540米，專為陡峭地形設計，北側最高，南側最低。破碎後的礦石在堆浸場上堆積成9層。每層高達8米，總堆積高度達72米。

為了盡量減少初始資本投資，堆浸場將分兩期建設，第一期的標高從1,814米至1,894米不等。第一期容納的礦石總量為21,450,000噸，使用壽命為4.27年。第二期將堆浸場標高提升至1,974米，容納的礦石總量達22,680,000噸，使用壽命為4.53年。各層設計參數詳列於表13-1。

使用氰化液噴淋碎礦，氰化液借助重力朝下流並生成含有已溶解黃金的溶液（「貴液」）。貴液流入堆浸場下部的貴液池中，隨後用泵抽入黃金提煉車間進行活性炭吸附及解吸－電解處理。

長春黃金研究所於2009年進行了多次浸柱試驗，以找出最合適的配置。結果表明，最大粒徑6.3毫米足以實現最佳回收率。按照該粒徑、浸出時間為90日及每小時10升／平方米氰化鈉計算，估算浸出回收率為64.5%。浸柱試驗得出的浸出回收率概括於圖13-1。

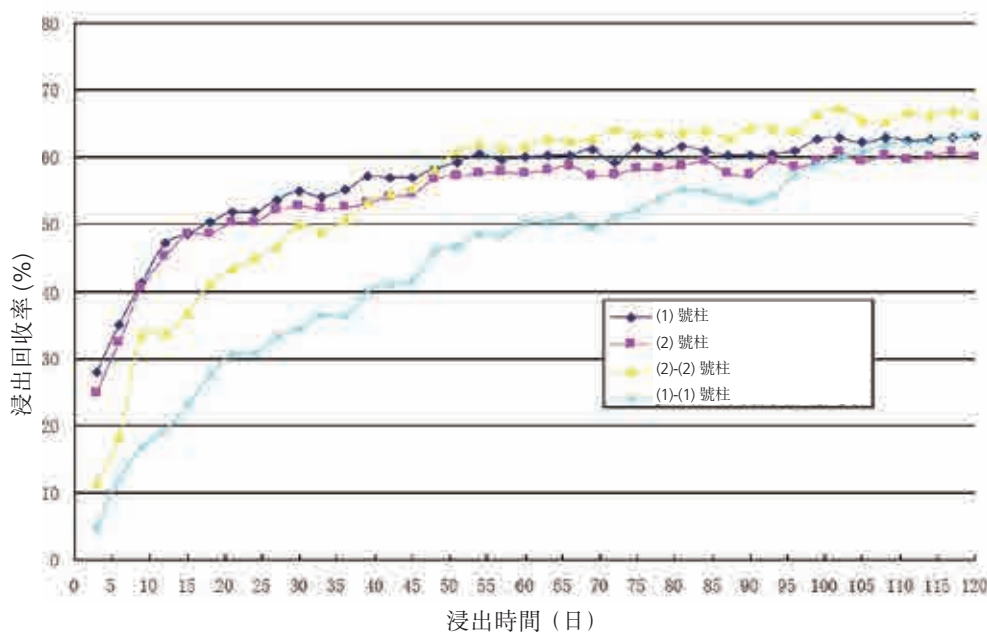


圖13-1: 浸出試驗結果比較 (黃色三角表示選取的浸出配置)

加入氰化鈉後，貧液會抽回堆浸區循環利用。整個堆浸流程構成一個閉環回路，含有氰化物的溶液不會排放到環境中。堆浸系統將每年持續運行330日。預計設備運行時間佔90.4%，剩餘時間用於可能出現的冗餘工作。配合破碎和篩選安排，每年365日均有工作人員負責堆浸工作。

表13-2：堆浸場分層詳解

層號	頂部標高 (m RL)	底部面積 (m ²)	頂部面積 (m ²)	層高(m)	總容量 (LCM)	堆積密度 (t/m ³)	礦石量 (t)	每層	累積	累積持續 時間(年)
								堆放時間 (日)	礦石量 (t)	
1	1,822	16,304	34,323	8	198,088	1.65	326,845	22	326,845	0.06
2	1,830	32,806	52,893	8	339,613	1.65	560,361	37	887,207	0.16
3	1,838	51,165	78,555	8	514,981	1.65	849,719	56	1,736,925	0.31
4	1,846	76,397	107,794	8	733,170	1.65	1,209,731	80	2,946,656	0.54
5	1,854	105,037	141,660	8	983,144	1.65	1,622,188	107	4,568,843	0.83
6	1,862	138,210	187,227	8	1,296,798	1.65	2,139,717	141	6,708,560	1.21
7	1,870	183,633	246,516	8	1,714,434	1.65	2,828,816	186	9,537,376	1.9
8	1,878	241,243	307,870	8	2,191,043	1.65	3,615,221	238	13,152,597	2.62
9	1,886	273,173	337,448	8	2,437,961	1.65	4,022,636	265	17,175,233	3.42
10	1,894	297,450	348,007	8	2,579,184	1.65	4,255,654	280	21,430,886	4.27
11	1,902	315,855	356,379	8	2,687,306	1.65	4,434,055	292	25,864,941	5.16
12	1,910	290,354	322,520	8	2,450,370	1.65	4,043,111	266	29,908,052	5.97
13	1,918	219,980	261,054	8	1,921,794	1.65	3,170,960	209	33,079,012	6.59
14	1,926	220,935	226,482	8	1,789,622	1.65	2,952,876	194	36,031,888	7.18
15	1,934	188,146	195,568	8	1,534,760	1.65	2,532,354	167	38,564,242	7.68
16	1,942	153,177	153,146	8	1,225,292	1.65	2,021,732	133	40,585,974	8.09
17	1,950	107,960	103,539	8	845,934	1.65	1,395,792	92	41,981,766	8.36
18	1,958	76,217	78,284	8	617,986	1.65	1,019,677	67	43,001,443	8.57
19	1,966	55,353	45,368	8	402,223	1.65	663,668	44	43,665,111	8.7
20	1,974	40,056	29,471	8	277,028	1.65	457,096	30	44,122,207	8.8

13.3 建議碳漿法／全泥氰化法(CIP/CIL)及電解沉積法

2013年更新的時間表包括碳漿／全泥氰化及電解沉積工廠的計劃，擬於2016年投入運行。有關背景及策略在招股章程「全泥氰化技術實施擴產計劃」一節論述。該廠將毗鄰現有的選礦廠及設施。

試驗顯示碳漿／全泥氰化設施有可能使黃金回收率超過堆浸工藝可實現的黃金回收率，但仍需要進行細緻的技術和經濟評估以確定所帶來的淨經濟效益(如有)(另請參閱第15.2節對資金成本的論述)。如果實施CIL項目在經濟上證實可行，而且貴公司能夠取得所需的政府批文和許可證，則計劃於2015年建成全泥氰化生產設施並開始調試，於2016年在該等生產設施處啟動試產。鑑於全泥氰化生產設施的最大選礦能力為每日5,000噸礦石，貴公司計劃採用堆浸技術每日加工10,000噸礦石，採用全泥氰化技術每日加工5,000噸礦石。相信這將提升平均黃金回收率和黃金總產量，乃至超過當前估算數字。截至本報告生效日期(2013年12月31日)，擬建的CIP設施仍處於工程設計階段，因而沒有充足的資料用以評估對該項目的潛在經濟影響。

碳漿法(CIP)是一種在黃金氰化流程中將黃金釋放到氰化液中以回收黃金的技術。採用碳漿工藝從岩石中提取黃金的流程已在澳大利亞及美國廣泛應用，尤其是在露天礦坑作業中¹。碳漿工藝將活性碳顆粒送入礦漿，一旦活性碳吸附貴金屬，則採用貧礦漿進行機械篩選²。

圖13-2顯示碳漿／全泥氰化工藝流程圖。

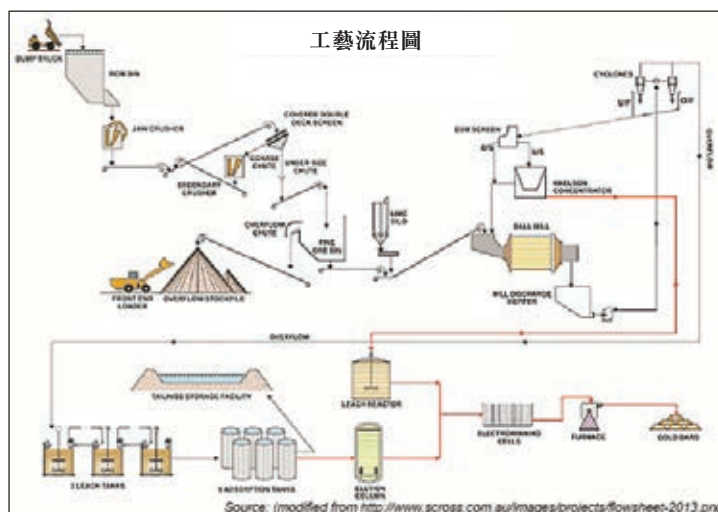


圖13-2：碳漿／全泥氰化工藝流程圖示例

長春黃金研究院的試驗研究結果表明碳漿工藝可極大地提高現有堆浸工藝的黃金回收率（詳情見第11.4節）。然而，MCS指出，在對潛在影響作出有意義的分析之前，仍需進行進一步的試驗。

碳漿法回路已設計完成，欲達致74微米的磨碎粒徑將需要大量的額外磨碎。建議該回路每年連續運行330日，每日3班，每班8小時，以實現90.4%的年利用率。電解沉積系統將每年間歇運行330日，每日18小時。黃金冶煉系統亦將間歇運行，每日約5小時。

¹ http://info.goldavenue.com/Info_site/in_glos/in_glos_carboninpulp.htm

² <http://www.maden.hacettepe.edu.tr/dmmrt/dmmrt182.html#d3808>

13.4 公用設施及輔助設施的設計方案

13.4.1 供電及配電

該項目地盤所有電氣安裝設備的總電力要求為12,994千瓦，其中10千伏設備需3,300千瓦而380伏設備需9,694千瓦。預計該項目每年總功耗約為 3.59×10^7 千瓦時。

生產和生活區將從約15公里外的伊犁紫金變電站引入110千伏電源。此外，還將建設一座柴油發電機站並配備兩台單機容量1,200千瓦的柴油發電機，作為輔助電源。

13.4.2 給排水

客戶計劃沿伊爾曼德河河岸開挖水井取水。該河水流2,000立方米，可泵送至一個較高位置的水庫中。供水需滿足整個工廠的生產、生活及消防需求。經過處理後，供水將達到供現場工作人員飲用的標準。

該項目的總用水量預計為35,280.69立方米／日，包括淡水用量3,895.69立方米／日、回收水用量31,245.00立方米／日和開墾用水量140.00立方米／日。88.96%的用水將再循環使用。

14 礦石儲量估算

根據JORC規則（2012年版），礦石儲量指礦產資源在運用所有修正因數後估算得出的礦石噸數及品位，並且負責估算的合資格人士認為此等噸數及品位在考慮重大的相關修正因素後可作為在技術上及經濟上可開採項目的基準。報告的礦石儲量包括邊際經濟物質及提交處理或礦山開採出來未經處理的貧化物質。概略礦石儲量為控制及（在某些情況下）探明礦產資源量中的經濟可開採部分。證實礦石儲量為探明礦產資源量中的經濟可開採部分。證實礦石儲量在修正因數中的可信度較高。

探明資源量被轉化為證實及概略礦石儲量，而控制資源量僅被轉化為概略礦石儲量，理由如下：

- a) 證實儲量只能源自探明資源量。
- b) 僅有的探明資源量位於馬依託背、伊爾曼德及京希－巴拉克。由於缺乏冶金測試工作數據，寬溝沒有探明資源量（或證實儲量）。
- c) 證實資源量僅來自修正因素具有較高可信度的探明資源量。
- d) 後續開採計劃中，部分資源量的經濟可行性受各種因素影響，包括與未來金價不確定性有關的高風險、礦坑加深可能導致的岩土問題，以及對回收率可能產生不利影響或需要昂貴選礦方法的潛在冶金問題。因此，探明資源量計劃於2018年以後開採或在京希－巴拉克礦坑的較深部位開採，而合併礦坑僅轉化為概略礦石儲量。
- e) 證實儲量全部包含於1,100美元／盎司的Whittle殼體。

- f) 證實資源量將於2018年底前全部採出。
- g) 目前在運營的起步坑的剝採率低於與礦山服務年期相匹配的剝採率，且位於最終礦坑邊界以內。

礦產儲量估算符合聯合可採儲量委員會(JORC)於2012年編製的《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》所建議的標準，因而適合於公眾報告。

資源量分為探明、控制及推斷。根據定義，儲量不包括推斷資源量。根據定義，儲量與資源量一樣均由兩部分構成：數量部分（數值）和分類部分（風險）。儲量的分類部分基於資源量的分類以及修正因素不確定性導致的風險考量。

資源量的數量部分稱為原位總噸數(GTIS)，屬於儲量衍生的起點。將原位總噸數轉化成儲量的程序如下：

- 第一步將原位總噸數轉化成可採原位噸數(MTIS)
- 第二步將可採原位噸數轉化成儲量。

第一步原位總噸數轉化成可採原位噸數

首先，原位總噸數劃分為採用露天開採技術開採的資源量及露天開採優化殼體下方的資源量。

不包括任何推斷資源量。

第二步可採原位噸數轉化成儲量

本步驟中採用適當係數將可採原位噸數轉化成儲量。

此等係數包括品位邊界（如適用）、經濟邊界（如區塊體積）及開採方法造成的損耗。

資源礦塊模型以及設計院提供的經濟和物理參數輸入Whittle 4D。最後，採用表14-1中所列的開採回收率及貧化率。

表14-1：礦坑優化採用的經濟參數

編號	名稱	單位	數量	備註
1	開採成本	美元／噸岩石	1.97	摘自經營成本章節
2	選礦和冶煉成本	美元／噸採選礦石	6.67	摘自經營成本章節
3	金價	RMB/g	43.5	(人民幣267元／克) (1,350美元／盎司)
4	折讓率	%	8	
5	礦石產量	1,000t/a	5,000	

資料來源：北京礦冶研究總院的研究

14.1 儲量報表

礦產儲量的估算符合聯合可採儲量委員會(JORC)於2012年編製的《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》所建議的標準，因而適用於公眾報告。

為金川礦業的礦床編製的儲量報表(本期儲量，2013年12月)顯示平均品位約0.74克／噸的礦石(證實和概略)儲量為9,040萬噸，其中包括約67.3噸的金金屬量(表14-2)。

表14-2：MCS的JORC儲量估算(2013年12月)

礦床	類別	噸位 (kt)	黃金品位 (g/t)	含金量 (kg)	含金量 (koz)
伊爾曼德	合計	30,330	0.72	21,680	697
伊爾曼德	證實	5,330	0.73	3,870	124
伊爾曼德	概略	25,000	0.71	17,810	573
馬依托背	合計	3,780	0.86	3,260	105
馬依托背	證實	1,560	0.89	1,400	45
馬依托背	概略	2,220	0.84	1,860	60
京希－巴拉克	合計	50,800	0.74	37,500	1,206
京希－巴拉克	證實	3,500	0.68	2,380	77
京希－巴拉克	概略	47,300	0.74	35,100	1,128
寬溝	合計	5,500	0.88	4,840	156
寬溝	證實	–	–	–	–
寬溝	概略	5,500	0.88	4,840	156
獅子山	合計	–	–	–	–
獅子山	證實	–	–	–	–
獅子山	概略	–	–	–	–
全部	合計	90,410	0.74	67,280	2,163
全部	證實	10,390	0.74	7,650	246
全部	概略	80,020	0.75	59,610	1,917

附註：本表格中的數字已約整，表示儲量估算為近似值。

15 成本

15.1 經營成本

15.1.1 概述

北京礦冶研究總院於2011年實施的可行性研究為經營成本的估算設立基準。金川礦業的項目財務團隊與現場管理和技術人員於2013年根據服務和供應合約（如可查閱）更新成本（上次更新時間：2014年3月），並對計劃運營期間首個五年（2013年至2017年）的成本作出估算。

所有金礦經營成本均由金川礦業提供並經MCS的採礦工程顧問Tony Cameron(CP)和Jeff Zhang審查，彼等於2013年6月考察項目現場時與管理和技術人員核實了成本。MCS獲提供合約及發票副本以驗證主要的成本項目。MCS認為，成本與建議的開採和選礦方法相符合，並且與具有類似礦體特點和採用類似開採和選礦方法的中國礦山成本相當。

成本估算乃假設(i)第三方承包費用並無發生重大變動，(ii)基準利率並無顯著上升，(iii)消耗品和能源成本並無顯著增加，及(iv)勞工成本並無顯著增長。

成本以「RMB」或「人民幣」為單位，並已按下列匯率（如適用）換算為美元：

人民幣6.15元 = 1美元

2014年3月的成本估算乃以客戶所提供並經MCS修改的資料為基礎，反映了礦山服務年期時間表中生產預測的變化。根據該成本估算，第一個（2013年）至第五個運營年度的經營成本介乎約人民幣10,100萬元（1,600萬美元）至人民幣32,100萬元（5,200萬美元）（表15-1）。表15-2亦按報告類別概括成本。

金川礦業正在探討於2016年增加一座全泥氰化工廠的可能性。如果增加一座工廠，則該項目預期需要最多155名工作人員，並且其他經營成本亦將增加，不過預期回收率的提高會帶動黃金產量及收入的增長。

表15-1：歷史及預測經營成本（2013年至2017年）

項目		歷史成本		預測成本		
		2013年 1月至6月	2014年	2015年	2016年	2017年
開採礦石	t	428,251	4,047,400	5,000,000	5,000,000	5,000,000
破碎和堆積的礦石	t	256,604	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
選出礦石	t	200,000	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
產出黃金	oz	803	52,198	86,387	88,914	83,134
產出黃金	g	24,969	1,623,525	2,686,938	2,765,527	2,585,764
匯率	RMB/USD	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
開採成本						
開採礦石	RMB	2,989,682	32,950,398	40,237,700	40,237,700	40,125,022
開採表土	RMB	62,056,580	45,287,939	85,562,280	94,946,596	89,817,276
總開採成本	RMB	65,046,262	78,238,336	125,799,979	135,184,295	129,942,298
礦石單位成本	RMB/t	325.23	19.56	25.16	27.04	25.99
每盎司單位成本	USD/oz	13,175.37	243.72	236.79	247.22	254.15
選礦成本						
碎礦	RMB	7,858,304	29,277,305	35,603,915	35,603,915	35,603,915
堆浸和冶金	RMB	4,177,698	54,832,653	67,614,859	67,614,859	67,614,859
礦石堆轉移	RMB	461,887	7,200,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
總選礦成本	RMB	12,497,888	91,309,958	112,218,774	112,218,774	112,218,774
礦石單位成本	RMB/t	62.49	22.83	22.44	22.44	22.44
每盎司單位成本	USD/oz	2,531.50	284.44	211.22	205.22	219.49
一般及行政開支以及 其他成本						
其他成本	RMB	22,764,940	62,104,537	78,282,354	79,299,561	77,326,248
礦石單位成本	RMB/t	113.82	15.53	15.66	15.86	15.47
每盎司單位成本	USD/oz	4,611.13	193.46	147.35	145.02	151.24
礦區（土地）成本						
礦石單位成本	RMB/t	6.65	0.38	0.30	0.30	0.30
每盎司單位成本	USD/oz	269.25	4.73	2.86	2.78	2.97
總經營現金成本	RMB	101,638,388	233,172,831	317,821,108	328,222,630	321,007,321
礦石單位成本	RMB/t	508.19	58.29	63.56	65.64	64.20
每克單位成本	RMB/g	4,070.66	143.62	118.28	118.68	124.14
每盎司單位成本	USD/oz	20,587.25	726.36	598.22	600.24	627.86
折舊／攤銷成本						
礦石單位成本	RMB/t	45.16	8.69	7.09	7.13	7.10
每盎司單位成本	USD/oz	1,829.51	108.29	66.74	65.16	69.39
利息開支	RMB	22,136,784	31,760,944	39,105,168	22,108,634	12,666,972
礦石單位成本	RMB/t	110.68	7.94	7.82	4.42	2.53
每盎司單位成本	USD/oz	4,483.89	98.94	73.61	40.43	24.78
總生產成本	RMB	132,807,379	299,697,742	392,386,163	385,960,281	369,151,949
礦石單位成本	RMB/t	664.04	74.92	78.48	77.19	73.83
每克單位成本	RMB/g	5,318.99	184.60	146.03	139.56	142.76
每盎司單位成本	USD/oz	26,900.65	933.59	738.57	705.83	722.02

資料來源：金川礦業，2014年4月。

表15-2：按類別細分的歷史和預測經營成本

項目	歷史成本		預測成本		
	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
開採礦石 t	428,251	4,047,400	5,000,000	5,000,000	5,000,000
破碎和堆積的礦石 t	256,604	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
選出礦石 t	200,000	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
產出黃金 oz	803	52,198	86,387	88,914	83,134
產出黃金 g	24,969	1,623,525	2,686,938	2,765,527	2,585,764
出售黃金 g	18,917	1,512,631	2,686,938	2,765,527	2,585,764
金價 USD/oz	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300
金價 RMB/g	257	257	257	257	257
匯率 RMB/USD	6.15	6.15	6.15	6.15	6.15
合約開採 RMB	65,508,148	85,438,336	134,799,979	144,184,295	138,942,298
礦石單位成本 RMB/t	327.54	21.36	26.96	28.84	27.79
每盎司單位成本 USD/oz	13,268.93	266.15	253.73	263.68	271.76
消耗品 RMB	9,087,154	65,642,691	80,393,587	80,393,587	80,393,587
礦石單位成本 RMB/t	45.44	16.41	16.08	16.08	16.08
每盎司單位成本 USD/oz	1,840.64	204.48	151.32	147.02	157.24
勞動力僱傭 RMB	12,857,434	19,421,491	21,156,385	21,477,721	21,096,139
礦石單位成本 RMB/t	64.29	4.86	4.23	4.30	4.22
每盎司單位成本 USD/oz	2,604.32	60.50	39.82	39.28	41.26
運輸勞動力 RMB	484,793	2,142,921	2,142,921	2,142,921	2,142,921
礦石單位成本 RMB/t	2.42	0.54	0.43	0.43	0.43
每盎司單位成本 USD/oz	98.20	6.68	4.03	3.92	4.19
燃料、供電及供水 RMB	3,548,848	19,067,266	23,425,188	23,425,188	23,425,188
生產類 RMB	2,948,848	18,467,266	22,825,188	22,825,188	22,825,188
非生產類 RMB	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
礦石單位成本 RMB/t	17.74	4.77	4.69	4.69	4.69
每盎司單位成本 USD/oz	718.83	59.40	44.09	42.84	45.82
現場及場外管理 RMB	8,161,637	8,544,868	8,589,710	8,589,710	8,589,710
現場管理 RMB	6,781,672	4,971,266	4,971,266	4,971,266	4,971,266
場外管理 RMB	1,379,965	3,573,602	3,618,444	3,618,444	3,618,444
礦石單位成本 RMB/t	40.81	2.14	1.72	1.72	1.72
每盎司單位成本 USD/oz	1,653.17	26.62	16.17	15.71	16.80
環境保護及監控 RMB	99,000	6,001,447	7,001,447	7,001,447	7,001,447
礦石單位成本 RMB/t	0.50	1.50	1.40	1.40	1.40
每盎司單位成本 USD/oz	20.05	18.70	13.18	12.80	13.69
產品銷售成本 RMB	12,296	983,210	1,746,510	1,797,592	1,680,747
市場推廣 RMB	-	-	-	-	-
運輸 RMB	-	-	-	-	-
提純成本 RMB	12,296	983,210	1,746,510	1,797,592	1,680,747
礦石單位成本 RMB/t	0.06	0.25	0.35	0.36	0.34
每盎司單位成本 USD/oz	2.49	3.06	3.29	3.29	3.29

項目	歷史成本		預測成本		
	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
非所得稅、特許權使用費					
及其他政府差餉.....	549,779	24,410,600	37,045,381	37,690,169	36,215,284
資源稅..... RMB	394,788	12,000,001	15,000,000	15,000,000	15,000,000
資源補償費..... RMB	154,992	12,410,599	22,045,381	22,690,169	21,215,284
礦石單位成本..... RMB/t	2.75	6.10	7.41	7.54	7.24
每盎司單位成本..... USD/oz	111.36	76.04	69.73	68.93	70.83
礦區(土地)成本	RMB	1,329,298	1,520,000	1,520,000	1,520,000
礦石單位成本..... RMB/t	6.65	0.38	0.30	0.30	0.30
每盎司單位成本..... USD/oz	269.25	4.73	2.86	2.78	2.97
總經營成本	RMB	101,638,388	233,172,831	317,821,108	328,222,630
礦石單位成本..... RMB/t	508.19	58.29	63.56	65.64	64.20
每盎司單位成本..... USD/oz	20,587.25	726.36	598.22	600.24	627.86

資料來源：金川礦業，2014年4月。

開採活動和供應品的經營成本乃基於從2015年至礦山服務年期的預計屆滿時間（2035年前後）期間每年開採和選出500萬噸礦石計算。MCS認為該成本切合實際，並且可以實現產能提升。MCS建議出於謹慎目的，可以額外增加10%的預測經營成本作為預計會產生的其他額外成本的撥備（表15-1）。備用金擬就「基於假定或測量數量、意外市況、調度延遲和加速問題、缺乏投標競爭、分包商違約、以及各工種之間的銜接遺漏造成的估算精度問題」提供補償¹。

15.1.2 開採成本

開採成本估算已計及剝採的礦石和廢石數量、開採不同物料的成本差異及各礦床的不同運輸距離。伊爾曼德礦床的礦坑到堆浸廠的距離為0.33公里，京希－巴拉克礦床的礦坑到堆浸廠的距離為1.54公里，馬依托背礦床的礦坑到堆浸廠的距離為11.85公里（北京礦冶研究總院，2011年）。

表15-3概括了2013年至2017年的歷史和未來估算開採成本。2013年的開採成本包括截至2013年7月的剝採前實際成本。平均開採經營成本預計約為每年人民幣13,000萬元（2,100萬美元）或每噸開採礦石人民幣26元（4.2美元）。

1 《標準估算實踐》第六版，美國職業估算師學會，Bni Publications, Inc.，2004年，ISBN 1557014817，第103頁。

表15-3：歷史及估算的預測開採成本（2013年至2017年）

礦坑	項目	單價	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
			實際	預測	預測	預測	預測
伊爾曼德	表土(m ³)		66,262				
	爆破(RMB/m ³)	7.03	469,056				
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109	272,991				
	運輸 (500m)	4.678	310,794				
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099	6,577				
	表土(m ³)		68,832				
	爆破(RMB/m ³)	7.03	486,208				
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109	284,186				
	運輸 (1,000m)	6.674	461,587				
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099	6,847				
	表土(m ³)		20,310				
	爆破(RMB/m ³)	7.03	142,779		-	-	-
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109	83,454		-	-	-
	運輸 (1,500m)	7.803	158,479		-	-	-
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099	2,011		-	-	-
	表土(m ³)		454,075				
	爆破(RMB/m ³)	7.03	3,200,965				
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109	1,871,657				
	運輸 (2,000m)	8.941	4,072,642				
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099	45,095				
	表土(m ³)		2,355,043	1,644,500	2,832,622	2,331,180	254,593
	爆破(RMB/m ³)	7.03	16,555,951	12,342,982	19,913,335	16,388,197	1,789,788
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109	9,676,871	6,610,030	11,639,245	9,578,820	1,046,122
	運輸 (2,200m)	10.07	23,715,281	14,062,533	28,524,507	23,474,986	2,563,750
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099	233,149	138,251	280,430	230,787	25,205
	表土費用		62,056,580	33,153,796	60,357,517	49,672,790	5,424,865
	礦石(t)		428,251	3,239,800	4,000,000	4,000,000	3,030,600
	礦石(m ³)	2.65	161,604	1,222,566	1,509,434	1,509,434	1,143,623
爆破(RMB/m ³)	7.03	1,138,238	9,361,923	10,611,321	10,611,321	8,039,667	
機械裝岩(RMB/m ³)	4.315	699,132	5,525,191	6,513,208	6,513,208	4,934,732	
運輸 (800m)	7.008	1,135,462	7,899,200	10,578,113	10,578,113	8,014,507	
廢石清除(RMB/m ³)	0.104	16,850	117,226	156,981	156,981	118,937	
礦石費用		2,989,682	22,903,540	27,859,623	27,859,623	21,107,843	
開採成本小計		65,046,262	56,057,336	88,217,139	77,532,412	26,532,709	

礦坑	項目	單價	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	
			實際	預測	預測	預測	預測	
馬 依 托 背	表土(m ³)－岩石			218,500			-	
	爆破(RMB/m ³)	7.03		1,536,055	-	-	-	
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109		897,817	-	-	-	
	運輸(800m)	6.674		1,458,269	-	-	-	
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099		21,631.50	-	-	-	
	表土(m ³)－岩石			204,400	157,941	167,471	166,368	
	爆破(RMB/m ³)	7.03		1,436,932	1,110,327	1,177,319	1,169,565	
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109		839,880	648,981	688,137	683,605	
	運輸(1,000-1,500m)	7.803		1,594,933	1,232,416	1,306,774	1,298,167	
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099		20,236	15,636	16,580	16,470	
	表土－岩石費用			7,805,752	3,007,359	3,188,810	3,167,808	
	表土(m ³)－黃土			310,050				
	機械裝岩(RMB/m ³)	3.862		1,197,556	-	-	-	
	運輸(800m)	6.274		1,945,117	-	-	-	
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099		30,695	-	-	-	
	表土(m ³)－岩石			112,850	157,941	167,471	166,368	
	機械裝岩(RMB/m ³)	3.862		435,879	610,042	646,849	642,589	
	運輸(1,000-1,500m)	7.335		707,971	1,158,471	1,228,368	1,220,277	
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099		11,172	15,636	16,580	16,470	
	表土－黃土費用			4,328,390	1,784,149	1,891,796	1,879,336	
	礦石(t)			807,600	1,000,000	1,000,000	969,400	
	礦石(m ³)	2.6		310,615	384,615	384,615	372,846	
	爆破(RMB/m ³)	7.03		2,183,626	2,703,846	2,703,846	2,621,108	
機械裝岩(RMB/m ³)	4.315		1,340,305	1,659,615	1,659,615	1,608,831		
運輸(11,000m)	19.534		-	-	-	-		
運輸(12,400m)	20.934		5,267,316	-	-	-		
運輸(12,200m)	20.734		1,223,306	7,974,615	7,974,615	7,730,592		
廢石清除(RMB/m ³)	0.104		32,304	40,000	40,000	38,776		
礦石費用			10,046,858	12,378,077	12,378,077	11,999,308		
開採成本小計			22,181,000	17,169,585	17,458,683	17,046,452		

礦坑	項目	單價	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
			實際	預測	預測	預測	預測
	表土(m ³)				1,139,641	2,243,926	4,429,727
	爆破(RMB/m ³)	7.03		-	8,011,679	15,774,799	31,140,980
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.109		-	4,682,786	9,220,291	18,201,747
	運輸(1,000m)	6.674		-	7,605,966	14,975,961	29,563,997
	廢石清除(RMB/m ³)	0.099		-	112,824	222,149	438,543
	表土費用			-	20,413,256	40,193,200	79,345,267
京希 -	礦石(t)				-		1,000,000
巴拉克	礦石(m ³)	2.63		-	-	-	380,228
	爆破(RMB/m ³)	7.03		-	-	-	2,673,004
	機械裝岩(RMB/m ³)	4.315		-	-	-	1,640,684
	運輸(800m)	7.008		-	-	-	2,664,639
	廢石清除(RMB/m ³)	0.104		-	-	-	39,544
	礦石費用			-	-	-	7,017,871
	開採成本小計			-	20,413,256	40,193,200	86,363,137
	表土合計(m ³)		2,964,522	2,490,300	4,288,146	4,910,048	5,017,055
	表土合計(t)		7,855,984	6,557,005	11,325,000	12,950,000	13,189,965
	礦石合計(t)		428,251	4,047,400	5,000,000	5,000,000	5,000,000
合計	表土費用合計		62,056,580	45,287,939	85,562,280	94,946,596	89,817,276
	礦石費用合計		2,989,682	32,950,398	40,237,700	40,237,700	40,125,022
	開採成本合計		65,046,262	78,238,336	125,799,979	135,184,295	129,942,298
	剝採率		18.34	1.62	2.27	2.59	2.64

資料來源：金川礦業，2014年4月。

從伊爾曼德礦床的礦坑至堆浸廠的距離為0.33公里，京希 - 巴拉克礦床的礦坑至堆浸廠的距離為1.54公里，馬依托背礦床的礦坑至堆浸廠的距離為11.85公里（北京礦冶研究總院，2011年）。

15.1.3 選礦成本

該項目的選礦成本包括以下項目：

- 消耗品
- 供應品
- 零配件
- 保養材料
- 燃料、供電及供水
- 原礦或礦石堆轉移

選礦能力於2015年達致5,000噸／每年的飽和水平後，每年的選礦成本估算平均約為人民幣11,200萬元（約1,820萬美元）（表15-4）。

表15-4：2013年至2017年選礦成本預測（人民幣）

項目	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
	實際	預測	預測	預測	預測
年選礦能力					
開採礦石	428,251	4,047,400	5,000,000	5,000,000	5,000,000
破碎和堆積的礦石	256,604	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
選出礦石	200,000	4,000,000	5,000,000	5,000,000	5,000,000
項目	總成本	總成本	總成本	總成本	總成本
碎礦廠					
破碎生產線	2,439,374	11,318,506	14,148,133	14,148,133	14,148,133
環氧樹脂	53,760	865,212	915,723	915,723	915,723
篩選網	416,233	624,488	780,609	780,609	780,609
膠帶	38,204	744,624	930,780	930,780	930,780
發動機油	136,807	376,369	470,461	470,461	470,461
潤滑脂	11,507	69,228	86,535	86,535	86,535
配件	2,503,094	4,269,858	5,362,362	5,362,362	5,362,362
維修	66,653	254,882	189,750	189,750	189,750
其他	998,469	3,061,311	3,285,859	3,285,859	3,285,859
小計	6,664,100	21,584,476	26,170,212	26,170,212	26,170,212
堆浸廠					
活性碳	490,000	1,760,000	2,200,000	2,200,000	2,200,000
石灰石	435,626	4,200,000	5,250,000	5,250,000	5,250,000
氰化鈉	406,971	33,000,000	41,250,000	41,250,000	41,250,000
φ110 HDPE管	21,516	89,000	111,250	111,250	111,250
φ20 HDPE管	87,360	1,323,000	1,653,750	1,653,750	1,653,750
維修	12,119	44,882	34,500	34,500	34,500
其他	181,540	594,063	41,250	41,250	41,250
小計	1,635,131	41,010,945	50,540,750	50,540,750	50,540,750
冶金廠					
氯化氫	2,160	180,000	225,000	225,000	225,000
氫氧化鈉	41,958	1,080,000	1,350,000	1,350,000	1,350,000
硝酸	66,000	910,000	1,137,500	1,137,500	1,137,500
維修	42,416	148,216	120,750	120,750	120,750
其他	635,389	729,054	849,375	849,375	849,375
小計	787,923	3,047,270	3,682,625	3,682,625	3,682,625
小計	9,087,154	65,642,691	80,393,587	80,393,587	80,393,587
燃料、供水和供電					
供電	2,068,102	14,891,449	17,907,500	17,907,500	17,907,500
供水	-	1,088,798	1,472,500	1,472,500	1,472,500
柴油	371,681	1,976,576	2,240,100	2,240,100	2,240,100
煤炭	509,065	510,443	1,205,088	1,205,088	1,205,088
小計	2,948,848	18,467,266	22,825,188	22,825,188	22,825,188
礦石堆轉移					
礦石堆轉移	461,887	7,200,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
合計	12,497,888	91,309,958	112,218,774	112,218,774	112,218,774

資料來源：金川礦業，2014年4月。

15.1.4 現場和場外管理成本

於2014年3月，金川礦業向MCS提供一份本期至2017年的現場和場外管理成本估算明細表（分別為表16-5及表16-6）。

表15-5：2013年至2017年現場管理成本（人民幣）

	2013年 實際	2014年 預測	2015年 預測	2016年 預測	2017年 預測
辦公津貼	845,398	547,741	547,741	547,741	547,741
通信費	57,163	71,100	71,100	71,100	71,100
商務費	654,647	585,625	585,625	585,625	585,625
差旅費	1,294,794	317,788	317,788	317,788	317,788
本地交通費	19,359	10,338	10,338	10,338	10,338
車輛開支	1,072,067	199,632	199,632	199,632	199,632
外出服務費	820,865	757,800	757,800	757,800	757,800
保險費	111,511	354,496	354,496	354,496	354,496
勞動保護費	113,533	12,560	12,560	12,560	12,560
修理費	51,526	18,827	18,827	18,827	18,827
其他稅項	478,183	1,824,093	1,824,093	1,824,093	1,824,093
其他	1,262,624	271,265	271,265	271,265	271,265
合計	6,781,672	4,971,266	4,971,266	4,971,266	4,971,266
燃料、供電、供水和煤炭 （非生產類）	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000

資料來源：金川礦業，2014年4月。

表15-6：場外管理成本（人民幣）

	2013年 實際	2014年 預測	2015年 預測	2016年 預測	2017年 預測
工資 XGM	222,394	436,420	480,062	480,062	480,062
恒興黃金	1,069,008	1,023,030	1,023,030	1,023,030	1,023,030
社會福利	16,273	8,003	9,203	9,203	9,203
住房公積金	17,355	23,700	23,700	23,700	23,700
其他勞務開支	14,935	-	-	-	-
總員工成本	1,339,965	1,491,153	1,535,995	1,535,995	1,535,995
顧問費	40,000	-	-	-	-
獨立董事袍金		237,000	237,000	237,000	237,000
公司秘書服務費		245,449	245,449	245,449	245,449
外部審計費		1,600,000	1,600,000	1,600,000	1,600,000
合計	1,379,965	3,573,602	3,618,444	3,618,444	3,618,444

資料來源：金川礦業，2014年4月。

15.1.5 環境監測及復墾

表15-7：環境成本預測（人民幣）

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
	實際	預測	預測	預測	預測
植樹造林及復墾 . . .		2,384,047	3,384,047	3,384,047	3,384,047
土地及水源報告 . . .		70,000	70,000	70,000	70,000
環境影響評估費 . . .	99,000	292,400	292,400	292,400	292,400
污水處理		100,000	100,000	100,000	100,000
其他		3,155,000	3,155,000	3,155,000	3,155,000
合計	99,000	6,001,447	7,001,447	7,001,447	7,001,447

資料來源：金川礦業，2014年4月。

15.1.6 銷售及資源稅

根據《財政部、國家稅務總局關於黃金稅收政策問題的通知》，該項目的黃金生產可免繳銷售增值稅。此外，產出黃金還免除進口增值稅。因此，產出黃金在交付予零售商之前發生任何銷售稅。

根據《中華人民共和國資源稅暫行條例》及《財政部國家稅務總局關於調整岩金礦資源稅有關政策的通知》，該項目提煉的黃金產品將按採選礦石人民幣3.00元／噸（0.49美元／噸）徵稅。

根據《中華人民共和國企業所得稅法》，該項目的企業所得稅稅率暫時按25%徵收，而盈餘公積金按除企業所得稅後溢利的10%計提。

15.2 資本成本

北京礦冶研究總院於2011年實施的可行性研究為資本成本估算設立基準。金川礦業的項目財務團隊與現場管理及技術人員於2012年和2013年更新了成本。MCS已審查該資本成本估算，並認為對擬建設施而言屬合理。

估算總資本成本約為人民幣59,200萬元，其中大部分成本已經發生在建設階段，而剩餘部分成本將發生在最初幾年的建設和運營中。根據貴公司資料顯示，於2013年之前所耗資本成本為人民幣40,110萬元。於2013年年底之前已另耗資人民幣8,840萬元。預計2014年及2015年的資本開支分別為人民幣7,980萬元及人民幣2,320萬元。

表15-8概括了資本成本。

表15-8：資本成本匯總表（人民幣）

人民幣千元	結轉				總計
	2013年 實際	2013年 實際	2014年 預測	2015年 預測	
物業、廠房及 設備	218,944	75,589	74,099	23,174	391,806
土地使用權	15,654	–	–	–	15,654
無形資產	166,520	12,829	5,707	–	185,056
總計	401,118	88,418	79,806	23,174	592,516

資料來源：金川礦業，2014年3月。

15.2.1 擬建的碳漿／全泥氰化設施

2013年更新的時間表包括碳漿／全泥氰化和電解沉積工廠計劃，擬於2016年投入運營。擬建的碳漿／全泥氰化設施仍處於工程設計階段，因而沒有充足的資料用以評估對金川礦業項目的潛在經濟影響。不過，貴公司向MCS提供了下列資本成本的初步估算。

碳漿／全泥氰化的預測資本成本為人民幣18,211萬元，包括建設成本人民幣3,820萬元、機械採購成本人民幣8,401萬元、安裝成本人民幣1,843萬元、其他成本人民幣2,491萬元和儲備基金人民幣1,656萬元。

1. 建設投資預測

總建設投資預計為人民幣18,211萬元，具體包括：

- 1) 施工成本：人民幣3,820萬元；
- 2) 購置機器：人民幣8,401萬元；
- 3) 安裝成本：人民幣1,843萬元；
- 4) 其他（包括土地使用費、可行性研究報告、設計、環境評估、保險、跟蹤測試、培訓等費用）：人民幣2,491萬元；
- 5) 儲備金：人民幣1,656萬元。

半數投資擬來自年利率6.15%的銀行貸款；另一半投資由貴公司本身提供。

2. 營運資金預測

金川礦業（不計CIP/CIL）的營運資金預計為人民幣4,844萬元；金川礦業（計及CIP/CIL）的營運資金預計將減少至人民幣4,133萬元。因此，CIP/CIL項目概不會產生額外的營運資金需求。

3. 總資本開支預測

總資本開支預計為人民幣18,641萬元，具體包括：建設投資人民幣18,211萬元及建設期間的銀行貸款利息人民幣430萬元。

4. 資本開支時間表預測

- 1) **2013年度**，貴公司預計將支出人民幣500萬元，包括可行性設計報告、環境評估、安全預評價、水土保持評價、政府審批等費用。
- 2) **2014年度**，貴公司預計將支出人民幣7,000萬元，包括主要機器和輔助設備購置款、供水、供電、道路和場地平整的建設費、以及幾幢廠房的建設費。
- 3) **2015年度**，貴公司預計將支出人民幣10,711萬元，包括廠房、主要和輔助設備的建設和安裝成本。

15.2.2 運輸道路建設成本

伊爾曼德礦床的礦坑至堆浸廠的距離為0.33公里，京希－巴拉克礦床的礦坑至堆浸廠的距離為1.54公里，馬依托背礦床的礦坑至堆浸廠的距離為11.85公里（北京礦冶研究總院，2011年）。估算運輸道路的總建設成本為人民幣8,651萬元。建設馬依托背和寬溝礦坑的運輸道路成本較高，可分幾年建設或於礦山服務年期結束前完成，因為離選礦設施較越近的較大礦床已開採完畢。

表15-9：估算的運輸道路建設成本

採礦區	運輸道路 長度(km)	建設成本 (RMB1,000/km)	總建設成本 (RMB1,000)	運輸成本 (RMB/km/m ³)
伊爾曼德	0.33	186.20	61.45	6.83
京希－巴拉克	1.53	35.00	53.55	4.60
寬溝	1.54	76.00	117.04	4.23
馬依托背	11.85	159.00	1,884.15	2.32
合計			2,116.19	

資料來源：金川礦業，2013年7月。

15.2.3 可持續資本

本項目的服務年期相對較長，部分物業、廠房及設備需要更換或翻新。貴公司計劃在物業、廠房及設備完全折舊或按照其使用壽命（按性質和功能在八至二十年不等）進行更換或翻新。

公司提供了一份可持續資本計劃，詳述了預期在礦山服務年期結束之前需要進行翻修或更換的主要物業、廠房及設備的時間及成本（表15-10）。可持續資本預測乃根據礦山服務年期達22年的生產目標時間表製定（第12.7.2節），並納入5%的通脹率。

約人民幣13,070萬元的固定資產的使用年期約為20年，且預期毋須更換。貴公司已經於其選礦成本中納入約人民幣200萬元的年度維修及維護工作，而選礦成本並無納入可持續資本開支預測中。開採隊毋須可持續資本，因為貴公司使用承包商。

表15-10：可持續資本計劃表（人民幣）

類別	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年	2036年	總計		
機器	-	3,200	30,510	87,950	121,461	-	1,185,300	1,316,640	3,096,538	813,123	783,015	758,000	3,200	54,310	683,310	903,46	1,776,355	537,700	3,281,199	2,911,716	711,667	-	-	-	18,244,481	
汽車	125,000	-	504,658	-	-	192,128	-	400,000	850,000	-	-	629,658	-	-	192,128	-	-	441,786	-	-	-	-	-	-	3,335,358	
採購物業	-	-	-	-	-	-	1,879,072	1,300,286	1,300,286	518,076	1,083,078	189,674	-	-	3,056,840	663,350	586,358	488,546	7,593,480	1,570,866	1,688,166	-	-	-	20,567,612	
其他	-	205,119	450,949	186,644	310,520	257,438	115,099	1,642,237	84,080	1,790,492	624,093	4,600	176,840	412,809	313,079	135,350	2,155,817	79,818	680,049	3,000,991	393,353	32,204	-	-	13,051,382	
總計	125,000	208,319	986,117	274,594	431,981	449,566	1,300,399	5,337,949	5,330,944	3,121,691	2,490,186	1,581,332	180,040	467,119	4,244,357	888,946	4,518,550	1,497,850	11,554,728	7,483,394	2,793,186	32,204	-	-	55,199,033	
通脹影響																										
一年份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
-PPH5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	
一指數	1.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.41	1.48	1.55	1.63	1.71	1.80	1.89	1.98	2.08	2.18	2.29	2.41	2.53	2.65	2.79	2.93	3.07	3.21	3.35	
	131,250	229,672	1,141,554	333,771	551,329	602,461	1,829,792	7,738,836	8,270,045	5,084,906	4,259,063	2,840,322	339,492	924,864	8,823,714	1,940,458	10,565,554	3,600,754	29,198,223	19,855,671	7,781,711	94,206	-	-	-	115,933,248

附註：以上可持續成本時間表乃基於礦山年期為22年（包括推斷資源量）。該時間表超出計算現金流量預測（表17-2）所使用的礦山年期（18年，從2014年至2032年）。

16 價格估算和預測

16.1 金價

黃金價格在過去十年總體上一直保持升勢，過去五年介乎1,900美元／盎司（約人民幣376元／克）至856美元／盎司（約人民幣169元／克）（圖16-1）。二零零九年一月一日至二零一三年十二月三十一日期間的平均金價約為1,371美元／盎司（人民幣271元／克）。MCS亦檢討了35名分析師對未來四年的金價預測（圖16-2）。個別分析師對未來四年的金價預測從1,000美元／盎司（約人民幣198元／克）以下至2,000美元／盎司（約人民幣395元／克）以上不等，預測均值介乎2015年的1,234美元／盎司（約人民幣244元／克）至2017年的1,353美元／盎司（約人民幣268元／克）（圖16-2）。依據過去五年的金價走勢及投資界的預測，1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）被認為是合理的價格，可作為長期規劃預測和經濟評估使用的基線平均價。

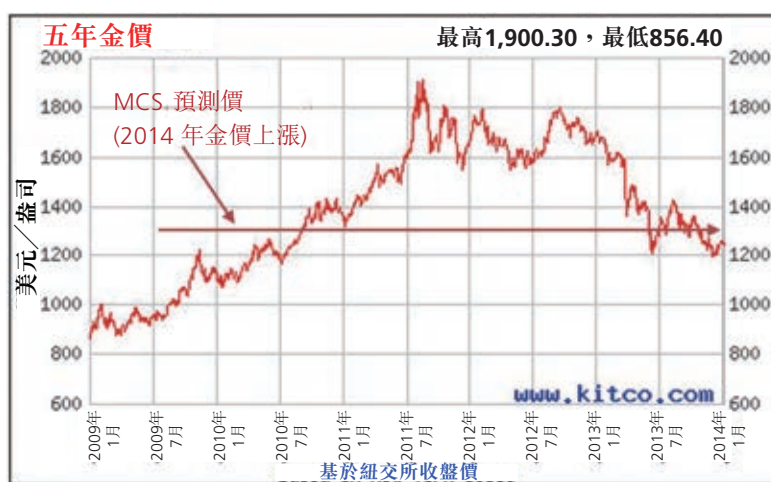
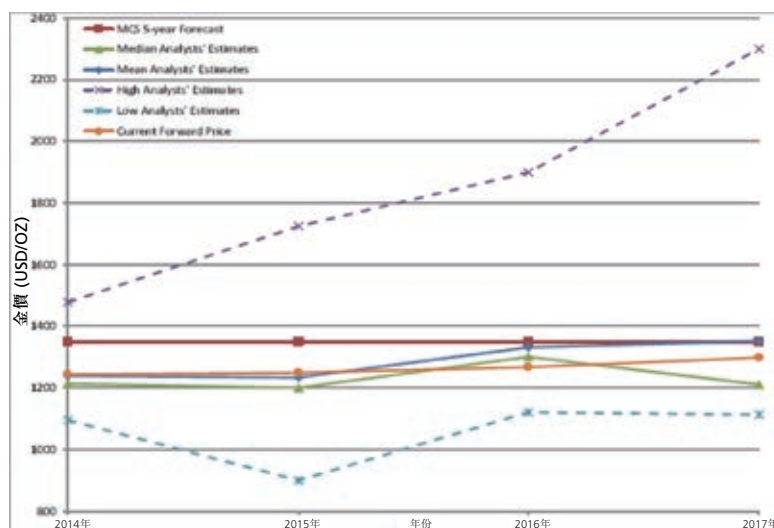


圖16-1：五年金價圖



資料來源：彭博社（2014年1月）

圖16-2：2014年至2017年金價預測（基於35個分析師的預測）

16.2 匯率

過去幾年，人民幣兌美元已升值約10%。許多分析師預計，受宏觀經濟環境及政府政策的影響，這一趨勢還將繼續（圖16-3）。

由於黃金的銷售以美元計價，未來匯率的變動將在相應程度上影響以人民幣計值的收入。在其他因素保持不變的情況下，人民幣兌美元進一步升值10%將導致以人民幣計值的收入相應減少10%。

因為所有的項目成本均以人民幣計值，而且絕大多數的原料乃在國內採購，預期匯率不會對其他經濟因素構成重大影響。對於可能須進口的原料（如柴油），人民幣升值將導致該等貨品的成本下降。

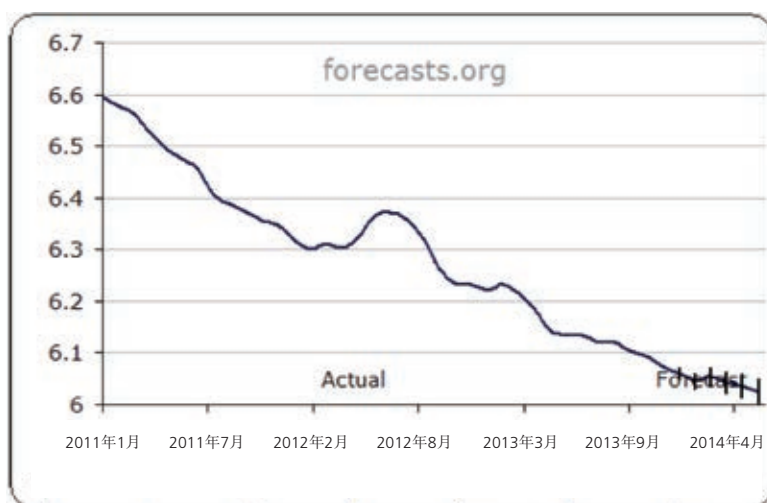


圖16-3:人民幣兌美元匯率的歷史趨勢及截至2014年6月的預測

17 礦山服務年期時間表及現金流量預測

為確定JORC規則（2012年版）所界定的儲量，有必要說明該項目具經濟採採性，並且在報告發佈時證明採採是合理的。採採研究考慮了該項目的基礎設施及現場佈局、物理和岩土工程方面的限制、礦石品位和分佈、水文地質、冶金、社會和經濟因素，以製定一個策略性的礦山發展計劃及礦山服務年期時間表。

製定了年度現金流時間表，其中包括僅基於MI生產計劃（參見第12.7節）所得的證實及概略礦石儲量估算的採採業務的資本開支及預測收入。該計劃僅考慮探明及推斷資源量。圖17-2顯示已開採物質分類採採計劃。該計劃考慮了在伊爾曼德礦坑已經開展的採採前工作及表17-1中所列的假設。

馬依托背	1.10:1
伊爾曼德	1.53:1
京希－巴拉克	4.03:1
寬溝	8.20:1

採礦作業在伊爾曼德處展開，並向毗鄰的京希－巴拉克礦床（圖17-1）推進。該項目有望於第二個運營年度實現正向現金流，並在隨後的礦山服務年期（表17-2）內保持正向現金流。當該項目達致飽和生產時（計劃於2015年達致），每年採選的礦石噸位預計維持在500萬噸，直至開採結束。

基於第12.7節製定的生產計劃，預計礦山服務年期約為22年，平均年產黃金量約為78,000盎司。在礦山服務年期內，預計該項目能夠產出170萬盎司黃金。以下生產計劃僅基於證實及概略儲量，其對應的礦山服務年期為19年，並能產出約150萬噸黃金（表17-2）

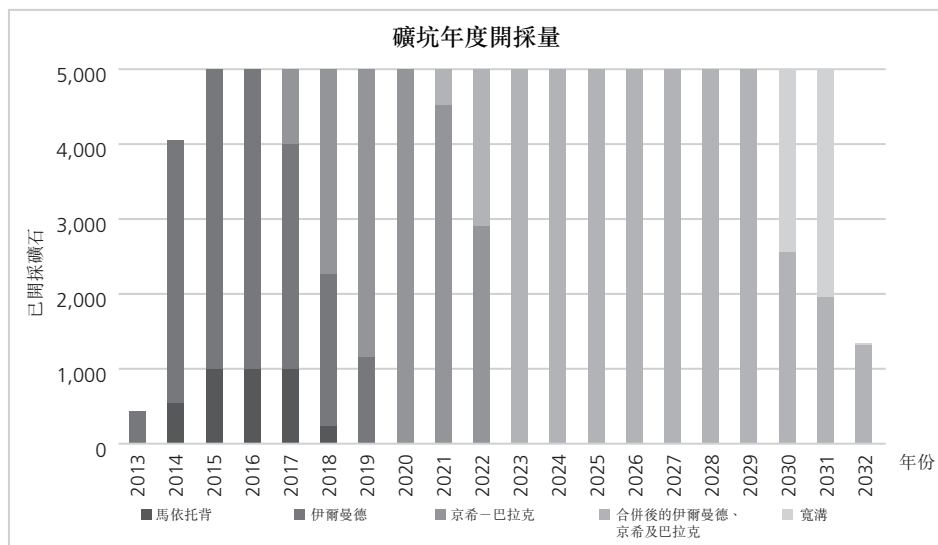


圖17-1：礦坑年度開採計劃

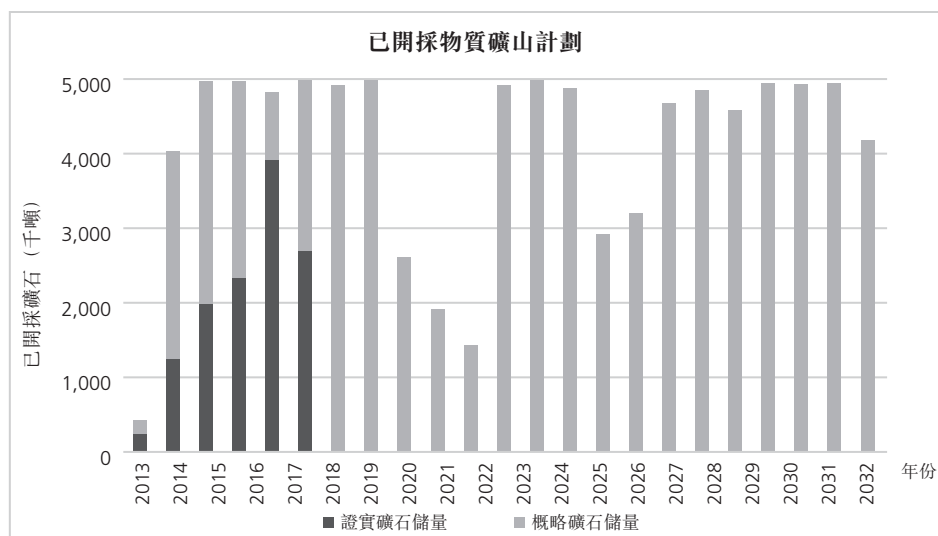


圖17-2：已開採物質年度開採計劃

表17-1：礦山服務年期時間表假設及現金流預測

#	假設
1	回收率依據插入塊段模型的柱浸出及大樣浸取金測試結果確定，並下調5%（前兩年及第三年下調至大樣浸取測試結果得出的潛在回收率的75%及85%除外）以反映預計在調試和產能提升階段破碎及堆浸工藝表現欠佳的影響。
2	黃金產量延遲／扣除三個月，以反映堆積和浸出的週期。
3	收入乃基於1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）的金價及人民幣6.15元兌1美元的匯率計算（參見第16.2節中的討論）。上述金價假設乃參考二零零九年一月一日至二零一三年十二月三十一日期間歷史平均金價約1,371美元／盎司（人民幣271元／克）作出。
4	品位及噸位估算計及採礦損失及礦石貧化。
5	礦山服務年期時間表僅基於證實及概略礦石儲量。礦石儲量乃基於採用Whittle殼體以在採選的探明及控制資源量為基礎設計的最終礦坑。
6	2013年的礦石及廢石數量乃基於貴公司所呈報的實際生產數量。
7	資本成本包括2013年之前的開支。有關詳情，請參閱資本成本章節。
8	所得稅率估算為25%（收入減成本、開支、折舊及攤銷之後）。
9	行政及其他成本包括現場及場外管理、環境保護及監控、土地使用成本、燃料、水、勞動力及產品營銷成本。
10	EBITDA指未計利息、稅項、折舊及攤銷前的收入。
11	減值及攤銷假設恆定不變（直線）。
12	資源及企業稅項按採選礦石人民幣3.0元／噸加上黃金銷售收入的3.2%計。
13	於2013年年初，貴公司賬面上錄得人民幣4,959萬元的累計虧損。
14	財務成本預計乃假設貴公司將使用收入來償還借款。
15	人民幣兌美元的匯率為6.15:1（亦參見第16.2節中的討論）。
16	基於項目所處階段及財務特性，MCS認為現金流貼現法為確定淨現值最合適的方法。
17	折讓率是股本權益之成本與『beta』係數的函數，可按以下方法估算： 實際的無風險長期利率（約2.5%） + 採礦項目風險（隨知識水平變動）：3.0%-16% + 國家風險：0.0%-14% = 項目的具體折讓率（不變價值，100%權益）：5.5%-32.5% 對於從事採礦業的生產企業，8%至12%的折讓率較為典型，為業界標準做法。
18	貴公司的提升計劃視為可實現。
19	可持續資本預測納入5%的通脹率。開採隊毋須可持續資本，因為貴公司使用承包商。有關詳情，參見第15.2.3節。

表 17-2：礦山服務年期時間表及現金流量預測

單位	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	總計			
馬依托普	-	808	1,000	1,000	969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,777		
伊爾曼	428	3,240	4,000	4,000	3,031	2,310	1,101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,110		
京希-巴拉克	-	-	-	-	1,000	2,690	3,899	5,000	4,520	2,901	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,010	
合併後的伊爾曼德	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,409	
京希及巴拉克	-	-	-	-	-	-	-	-	480	2,402	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	2,560	1,950	1,017	-	-	14	5,504	
莫達	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,810	
礦石總計	428	4,047	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,303	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	90,810	
品位	0.78	0.80	0.78	0.77	0.76	0.80	0.75	0.76	0.71	0.73	0.75	0.72	0.69	0.73	0.72	0.74	0.72	0.73	0.75	0.70	-	-	-	0.74	
廢石	7,856	6,557	11,325	12,950	13,190	12,667	14,000	15,000	22,000	50,000	55,760	55,000	55,000	55,000	55,095	55,615	54,100	32,081	2,727	-	-	-	-	587,132	
總計	8,284	10,604	16,325	17,950	18,190	17,667	19,000	20,000	27,000	55,303	60,760	60,000	60,000	60,000	60,095	60,615	59,100	37,081	7,727	1,031	-	-	-	677,942	
銅採率	18.34	1.62	2.27	2.59	2.64	2.53	2.80	3.00	4.40	9.43	11.15	11.00	11.00	11.00	11.02	11.12	10.82	6.42	0.55	-	-	-	-	6.47	
選礦																									
礦石堆積的礦石	257	4,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	90,810	
選礦噸數	200	4,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	90,810	
選礦品位	0.78	0.79	0.78	0.78	0.78	0.79	0.78	0.78	0.77	0.80	0.75	0.80	0.73	0.78	0.75	0.76	0.70	0.71	0.70	0.75	-	-	-	0.76	
回收率	64.0	65.0	73.8	69.5	65.0	59.5	59.1	64.5	70.0	79.7	80.2	78.8	79.2	78.4	78.4	78.6	63.4	60.6	59.7	59.7	-	-	-	67.52	
黃金量 ²	804	52,198	86,387	88,914	83,134	77,389	79,938	76,195	84,023	98,871	98,675	100,509	95,179	97,335	72,231	69,289	71,646	69,528	67,633	34,122	5,770	1,509,767			
黃金產量 ²	25.01	1,624	2,687	2,766	2,586	2,407	2,486	2,370	2,613	3,075	3,069	3,126	2,960	3,027	2,247	2,155	2,228	2,163	2,104	1,061	179	46,959			
收入																									
黃金銷售	6.68	433.37	717.23	738.21	690.22	642.52	663.69	632.61	697.60	820.88	819.25	834.48	790.22	808.12	599.70	575.27	594.84	577.25	561.52	283.29	47.90	-	-	12,555	
稅項、折舊及攤銷	-95	199	399	409	368	331	342	305	321	407	371	379.38	336.54	353.86	152.11	128.46	140.65	124.03	108.80	181.87	35.71	-	-	5,298	
攤銷前盈利	7.0	34.8	35.5	35.6	35.5	67.1	68.4	69.7	70.8	64.5	15.6	16.0	16.0	16.0	13.7	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.3	-	-	591.6	
折舊及攤銷	22.1	31.8	39.1	22.1	12.7	8.0	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138.3	
所得稅(25%)	-	-	69.4	87.8	80.0	64.0	67.8	58.9	62.5	85.5	88.9	90.8	80.1	84.5	34.6	31.1	34.1	30.0	26.1	44.4	7.9	-	-	1,128.5	
盈利	-117.0	167.0	290.0	299.1	275.6	259.0	271.9	246.4	258.3	321.1	282.5	288.5	256.4	269.4	117.5	97.4	106.5	94.1	82.7	137.5	27.9	-	-	4,031.7	
資本成本	88.4	79.8	23.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	592.48
可持續成本	0.1	0.1	0.2	1.1	0.3	0.6	0.6	1.8	7.7	8.3	5.1	4.3	2.8	0.3	0.9	8.8	1.9	10.4	3.6	-	-	-	-	-	59.00
已收回資本	-117.0	167.0	266.5	51.1	60.3	80.0	80.0	9.3	7.7	8.3	5.1	4.3	2.8	0.3	0.9	8.8	1.9	10.4	3.6	-	-	-	-	-	651.48
未收回資本	606.5	519.4	276.3	226.3	166.3	86.9	7.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
現金及現金等價物	-	-	23	248.0	215.3	179.0	191.9	237.1	250.6	312.8	277.4	284.3	253.6	269.1	116.6	88.6	104.6	83.7	79.1	137.5	27.9	-	-	3,380	
貼現現金流量	-	-	19.39	186.31	147.05	111.15	108.33	121.66	116.89	132.65	106.94	99.64	80.80	77.94	30.70	21.20	22.76	16.56	14.22	22.48	4.14	-	-	1,441	

17.1 敏感度分析

MCS謹此提醒，任何透過假設恆量或線性趨勢作出的長期財務預測在超過五年時間之後可能變得嚴重失實。

實施敏感度分析旨在確定該項目價值對金價和經營成本變化的敏感度。敏感度體現在根據礦山服務年期時間表、現金流預測和基準金價1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）估算的數值發生的相對變化。該項目的價值對產品價格和回收率最為敏感，對經營成本的敏感度較低，而對資本成本不敏感（圖17-1）。

未來的貨幣匯率變動亦會影響以美元計值的黃金銷售收入（參見第16.2節）。由於所有其他重大項目的成本均以人民幣計值，匯率敏感度可以被視為等同於美元的金價敏感度。

基於財務特性及項目處於運營礦山階段，MCS認為現金流貼現法為確定淨現值最合適的方法。根據表17-1所列的假設和規劃的礦山服務年期時間表（圖17-2），成本、收入及金價按±10%的可變幅度計，透過貼現未來現金流量的金額推算出淨現值介乎人民幣248,500萬元及人民幣51,700萬元。

MCS亦實施了敏感度分析，通過在不同金價時採取多種礦坑優化措施，藉以確定金價對礦石儲量的影響（圖17-2）。結果表明金價在1,215美元／盎司（約人民幣240元／克）至1,485美元／盎司（約人民幣294元／克）之間時，礦石儲量的變化僅為11%左右，因此擴大礦坑沒有太大益處。然而，如果金價下跌，貴公司毋須按最終設計限值採礦，並可以修改開採計劃以降低成本。

礦石儲量敏感度較金價淨現值的直線敏感度更為有效，此乃假設開採可能為最大的礦坑。如礦石儲量敏感度分析中所述，倘金價下跌，貴公司毋須按最終設計限值採礦，並可以修改開採計劃以降低成本。因此，該項目的盈虧平衡點將隨著時間變動；早期礦坑在金價較低時即具有經濟效益，但隨著礦坑加寬加深，剝採率上升且成本（及盈虧平衡點）將開始上升。貴公司已表明通過預售其黃金產量的50%來應對潛在金價下滑風險的意向。由於貴公司可在金價下跌採取財務及運營方面的措施，因而指出貴公司的運營變得不符合經濟原則時的金價這種做法過於簡單。然而，在假設情況下並假設現時設計、礦山服務年期及所有運營因素均被視為保持不變，則估計淨現值變為零的點（即貴公司的運營變得不符合經濟原則）約為830美元／盎司（圖17-3）。

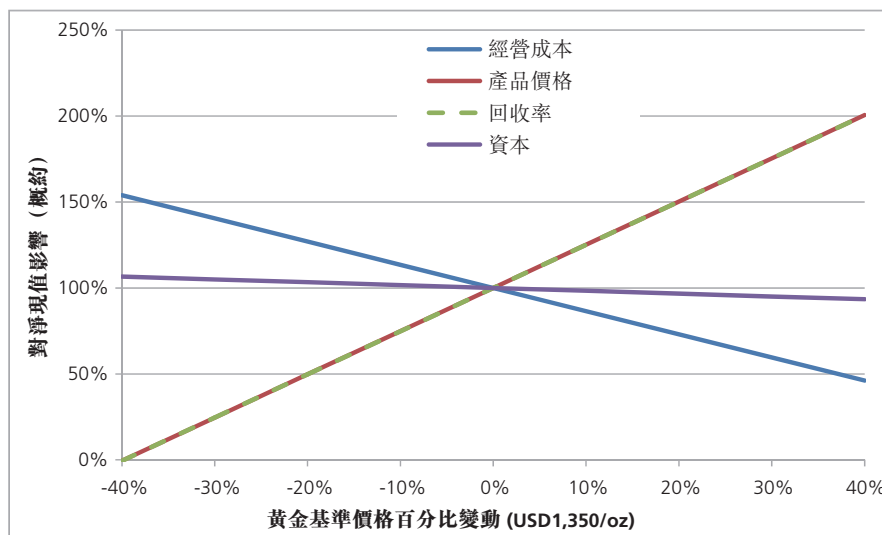


圖17-3：經營成本、選礦回收率及資本的敏感度

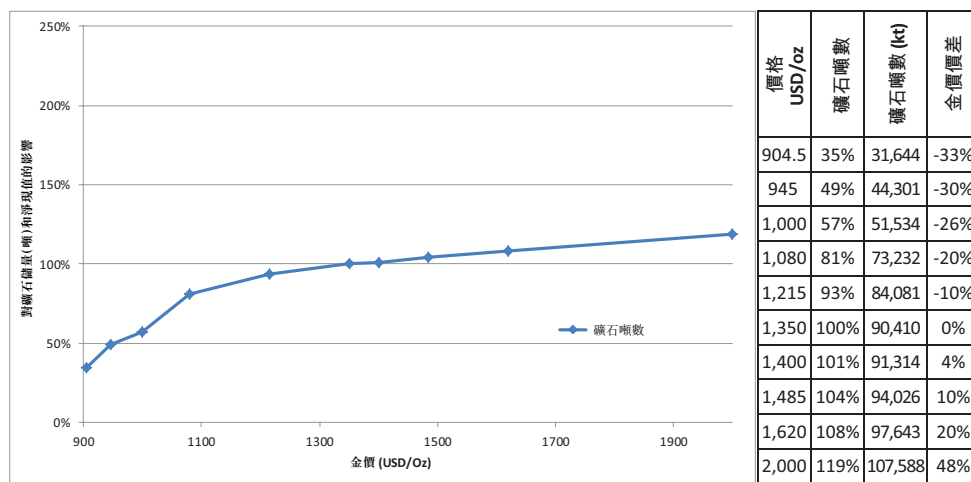


圖17-4：礦石儲量對金價的敏感度

18 風險評估及報告標準

與工商行業的項目相比，礦業行業及其業界項目具有相對較高的風險。各個項目均基於對礦床的估算，而各個礦床均具有獨特的品質特徵和對採礦選礦作業的響應，因而無論多麼先進的技術亦無法作出完全預測。

我們已根據AS 4360中的財務規定進行風險分析，並遵守澳大利亞礦業估價規範（2005年）及上市規則中指引摘要7（第1.06條）的要求。為遵守JORC規則（2012年版），對報告標準的全面評估內容載於第18.2節。

表18-2概括了主要標準，並根據總體風險對表18-1中標示顏色區塊中的風險程度和後果進行評估。

MCS對新疆金川礦業有限公司項目進行了風險分析，根據提交審查的數據不存在會造成災難性後果的風險。MCS認為該項目具有採礦項目中常見的與資源量估算、金礦規劃及項目開發相似的風險狀況。通過風險評估取得的資料已用於資源量和儲量分類。

MCS指出，風險評估具有主觀性和定性特徵。在大多數情況下，項目風險概要中所列的風險均可通過實施更加詳細的技術研究和提供更多的資料予以減低。

表18-1：風險評估矩陣

			後果					
			財務 (項目價值)	<項目價值的 5%	項目價值的 5%至10%	項目價值的 10%至15%	>項目價值的 15%	項目失敗
				輕微	較輕	中等	較重	災難性
可能性 ↑	>1/10	預計多數情況下會發生	幾乎確定	6	7	8	9	10
	1/10-100	很可能會發生	很有可能	5	6	7	8	9
	1/100-1,000	未來有時候會發生	可能	4	5	6	7	8
	1/1,000-10,000	可能會發生，但不確定	不大可能	3	4	5	6	7
	1/10,000-100,000	僅在異常情況下可能會發生	罕見	2	3	4	5	6

表18-2：項目風險概要

危險／風險問題	討論	可能性	後果評級	風險
地質和資源量				
鑽探數據質量	自2003年開始已經在現場實施定期鑽探工作。將金剛石鑽探與反循環鑽探綜合使用。期間一直對質量進行監測。岩芯鑽取程序及處理令人滿意。	不大可能	較輕	4
鑽取岩芯樣品回收率具有代表性	整個數據集中岩芯回收率超過95%。數值較高，表明不存在出現非代表性採樣的重大風險。RC岩屑回收率未知。存在強角礫化岩石類型的區域岩芯回收率較差。	不大可能	較輕	4
採樣技術和樣品製備	岩芯採用金剛石鋸片切割並按一米樣品間隔裝袋。樣品妥善搬運和存放。插入了標樣、副樣和空白樣品。在2007年的樣品製備檢查中沒有發現樣品標籤。	不大可能	較輕	4

危險／風險問題	討論	可能性	後果評級	風險
測定數據的質量	2008年之前製備樣品供SGS天津實驗室分析。該實驗室達到要求。但是，清潔度較差。2007年之後的測定質量保證／質量控制由703地質隊實驗室實施內部管理。為了獲得高品位的樣品，對10%的樣品進行重複測定。此外，還將標樣插入樣品流中。分析結果立即檢查並為標樣製圖。如果標樣數值超過了接受限值，該批次需重新測定。此外，5%的樣品用於外部檢查。重複測定的次數滿足要求。不同時期的測定精確度在大約±10%至±20%之間變化。黃金品位越高，精確度（以及可信度）越低。在從事開採業務的過程中，預計品位及噸位在局部上偏離資源模型是常事。為減低風險，貴公司已實施品位控制鑽探系統，以確保開採品位及噸數可知及加工礦石的品位可控。	可能－ 不大可能	較輕 －中等	5
採樣和測定的驗證	金剛石鑽取岩芯在現場進行檢查。MCS檢查了現場佈局並驗證了鑽孔口位置和鑽取岩芯交叉點的選擇。鑑於數據完整度較高，岩芯沒有重新測定。	可能－ 不大可能	較輕	4-5
採樣點位置	每個鑽孔的孔口位置均從已建立測量站開始採用閉合測量的方法測定。每個鑽孔在井下間隔50米進行一次測量。部分岩芯托盤在岩芯上放置標示採樣位置的樣品標籤，而部分採集的岩芯由於存在強角礫化而破碎，很難識別採樣間隔的確切邊界。	不大可能	較輕	4
數據密度和分佈	鑽孔密度在各礦床之間及內部均有所不同。各礦床的平均鑽孔密度如下：馬依托背40×40米、獅子山100×100米、伊爾曼德50×50米、巴拉克50×50米、京希50×50米和25×25米、寬溝50×50米和100×100米。現場採用選擇性採樣，但是大多數鑽孔採用一米間隔綜合採樣。	不大可能	較輕	4
審計和審查	Micromine並不知悉任何外部審查。	不適用	不適用	3
數據庫完整性	MCS對所提供的數據完整性比較滿意，並實施了徹底的驗證以檢測所有數據集中是否存在不一致。	不大可能	輕微	3
地質解譯	就礦化類別和品位而言，礦化約束較為適中。地質解譯擬用於檢查沿剖面 and 剖面之間的地質和品位分佈以及結構約束。	不大可能	較輕	4

危險／風險問題	討論	可能性	後果評級	風險
比重測定	比重數據限於160個鑽孔，合共952次比重測量。比重的測量被分配到礦石線框，導致可使用的比重數目降到352。	不大可能	較輕	4
估算和 建模技術	採用中位數指示克里格插值並根據反距離加權和初始測定結果交叉檢查結果。	罕見	較輕	3
開採與儲量				
採礦方法	採礦方法符合要求並與其他採用類似採礦方法和具有類似礦體特徵的中國礦山相當。	不大可能	較輕	4
礦坑優化 和設計	該項目實施了礦坑優化。MCS根據資源模型檢查了設計並使用本報告中的參數創建了新的礦坑外形。	可能	較輕	5
礦山進度安排	MCS根據礦體持續開發和開採的要求制定礦山服務年期時間表。	不大可能	較輕	4
儲量估算	<p>儲量的估算乃運用Micromine礦塊模型以及產品價格、成本和假設（易於變動）。敏感度分析結果表明該項目較為穩定。</p> <p>後續開採計劃中，部分資源量的經濟可行性受各種因素影響，包括與未來金價不確定性有關的高風險、礦坑加深可能導致的岩土問題，以及對回收率可能產生不利影響或需要昂貴選礦方法的潛在冶金問題。因此，探明資源量計劃於2018年以後開採或在京希－巴拉克礦坑的較深部位開採，而合併礦坑僅轉化為概略礦石儲量。</p> <p>為減低與地質模型不確定性有關的風險，已實施品位控制鑽探系統，以確保開採品位及噸數可知及加工礦石的品位可控。</p> <p>隨著預定計劃的開展，預期將實施進一步的開拓鑽探和冶金檢測工作。因此，貴公司將有時間調整方案並修改選礦參數（如需）。</p>	可能	較輕－ 中等	4

危險／風險問題	討論	可能性	後果評級	風險
選礦				
選礦	<p>對於馬依托背礦床及伊爾曼德和京希礦床中心區域而言，大樣浸取金(BELG)結果可視為具有空間代表性。但是由於該結果的數量不足，無法用於寬溝資源量回收率或巴拉克資源量的邊界或深層部分空間變化的建模，黃金回收率會因此受到影響。</p> <p>CIP/CIL選礦出現延遲或問題會影響成本和回收率。採用幾個礦床採集的大塊樣品進行堆浸檢測，得出堆浸平均預期回收率的估算值約為66.5%。通過嚴格監控採礦和選礦材料的運動、數量和品位以及浸出的次數等等，測得實際的採礦和選礦性能，並且及時地處理各種問題和調整流程以優化性能，從而控制各種風險。</p> <p>隨著預定計劃的開展，預期將實施進一步的開拓鑽探和冶金檢測工作。因此，貴公司將有時間調整計劃並修改選礦參數（如需）。</p>	可能	中等	5
環境				
監測、控制及複墾	已劃撥230,000美元用於最初三年的環境監測、排水、沖蝕和沉降控制、培訓、水處理和環境複耕，並承諾繼續投入。此外，還額外撥出5%用於意外開支。	可能	較輕	5
洪澇風險	已經建立防洪系統（參閱第19.4節）及北京礦冶研究總院於2011年實施的初步可行性研究中的環境管理計劃。設計措施可應對二十年一遇的洪水。年降水量較低會降低異常降雨事件發生的概率及潛在影響。	可能	較輕	4-5
資本及經營成本				
資本成本	<p>MCS認為資本成本預計在±15%的合理範圍內。</p> <p>由於礦山已經投產，大部分資本成本已經產生。未來資本開支需求相比總資本成本而言較低。</p>	可能	較輕	4
運營費用	<p>通過與具有類似礦體特徵並採用類似採礦和選礦方法的中國礦山比較，MCS認為所建議採礦和選礦的費用合理。</p> <p>對於運營費用增加所造成的潛在風險可通過協商簽訂長期供應商合同以鎖定採礦、人工和材料成本來降低。</p>			

危險／風險問題	討論	可能性	後果評級	風險
項目實施				
擴建計劃	MCS認為建議的擴建計劃和時間安排可以實現。 該類風險於採礦業務開始後已大大降低。	可能	較輕	4
項目完結				
金礦關閉成本	MCS沒有發現任何金礦關閉計劃，或金礦區複墾和設施清除的成本分攤。這並不意味著礦山服務年期的早期存在重大風險，但在早期階段進行此類規劃可帶來各種裨益。		輕微－ 較輕 (本階段)	3

18.1 其他風險

除上表中評估的特定及一般風險外，MCS還按照香港聯交所上市規則第18.05(6)條的規定，將經由貴公司及其他資料來源獲取的與貴公司業務營運有重大關係的資料作出額外披露：

(a) 因環境、社會及健康和安全管理問題引起的項目風險：

採礦項目可能受各種風險及問題的影響，包括環境、社會以及健康和安全管理風險。

引致環境風險的原因可能包括營運中的人為疏忽（例如誤操作爆炸物品或其他危險品）以及不可抗力（例如洪澇、地震、火災或其他自然災害）。任何環境災害的發生可能延誤生產、增加生產成本、造成人身傷害或財產損失，並導致負債及聲譽損害。金川礦業已實施多項措施以解決營運所引致的環境問題，並盡量減少營運對環境的影響，有關詳情載於本報告中的「環境評估」一節（第19節）。

該項目根據中國有關勞動者安全、健康和重大危險的國家政策中的指引和規定而設計，同時還實施監控系統並承諾持續改進。有關詳情載於本報告中的「安全」一節（第19.2節）。

當地社區或其他相關方可能因反對該項目的實際或預知的環境影響而採取相應措施，從而對該項目造成影響。此等措施可能延誤或中止採礦項目或對採礦項目造成負面宣傳。董事確認，由於金川礦業擁有成熟的生產技術及有效的環保系統，因而當地社區沒有重大的環境顧慮，並與當地社區建立了良好的關係。

此外，採礦項目亦受中國政府施行的有關生產安全的各種法律、法規及規章的規限，尤其是在採礦項目涉及爆炸物和其他危險物品的處理和存儲時。營運過程中可能發生造成重大財產損失、人身傷害或其他債務的意外事故。

(b) 任何非政府組織對礦產及／或勘探項目的連續性的影響：

董事確認，截至本報告日期，概無非政府組織對貴公司的採礦及／或勘探活動的連續性造成影響。

(c) 對礦產所在國家的法律、法例及許可要求的符合情況，以及向所在國家政府支付的稅項、專利費及其他重大款項，全部按國家逐一列載：

有關土地租賃的法律意見及法定採礦權披露於第3.2節「礦權及土地租賃」。貴公司已在本招股章程中的「中國法律及法規」一節就其他合規事項作出額外披露。

(d) 為以持續發展方式補救、復墾以至關閉及遷拆設施所需的充裕資金計劃；以及項目或產業的環境責任；

採礦項目受中國政府施行的有關環境事務的各種法律、法規及規章的規限，例如廢物處理及環境復墾。尤其是，礦業公司必須就礦山的地質環境製定保護、控制及修復計劃，並在申請採礦許可證、擴大採礦範圍、或變更採礦區域範圍或採礦方式時將計劃提交予主管部門。此外，礦業公司必須繳付礦山地質環境治理修復保證金，其數額不得低於該等用途所需費用。

金川礦業於2011年6月向政府主管部門提交了復墾計劃並獲批准。貴公司聲明，我們致力於嚴格貫徹獲批准的復墾方案，其中包括使用黏土及岩石覆蓋廢石壩、回填土斜坡和種植植物等措施，務求穩固該地區及防止水土流失。對於復墾保證金，貴公司已告知MCS，我們仍在等候當地政府主管部門通知具體的程序、指定銀行名稱及所需保證金金額。由於實際復墾成本僅於所有開採活動終止後發生，而金川礦業尚處於開發初期，貴公司於2010年、2011年、2012年及截至2013年6月止6個月就復墾成本所作的撥備分別為零、零、人民幣200萬元及人民幣110萬元。

(e) 過往處理礦產所在國家的法律及常規的經驗詳情，包括國家與地方常規差異的處理：

董事確認，截至本報告日期，貴公司在處理中國法律及常規或處理國家與地方差異方面並無經歷任何重大障礙。

(f) 過往處理當地政府及社區對勘探礦產業地點所關注事宜的經驗，及有關管理安排：

過往期間，貴公司踴躍遵守相關法律法規並主動與當地政府及社區溝通，以預防問題並解決彼等關注的事項。貴公司認為，其已與當地政府及社區建立了良好的關係及信任。貴公司已委任專人處理當地政府及社區的相關事宜，以確保及時有效地對貴公司（或其員工及分包商）與其他方之間發生的任何不可預見的問題作出響應。

董事確認，截至本報告日期，貴公司並無就礦山地點及勘探物業與當地政府及社區發生任何重大衝突。

(g) 任何與正進行勘探或採礦的土地有關的申訴，包括任何家族或當地人提出的申訴：

金川礦業若被拒絕進入其持有臨時土地使用權的土地區域內的礦場，則其業務可能被中斷。金川礦業的部分採礦及相關活動在其臨時土地使用權證及臨時草地使用權證所覆蓋的國有草地內進行。據中國法律顧問告知，所有此等證書均合法有效，並且在辦妥法定程序後，金川礦業在現有證書到期重續方面將不存在任何重大法律障礙。不過，金川礦業若因土地使用權爭議或未能在臨時土地使用權到期後辦理重續而被拒絕進入任何礦場，則可能需耗費大量時間、金錢及精力以重新進入礦場，其業務也可能因此而中斷。

18.2 2012年JORC合規表格 – 評估及報告標準

18.2.1第1節 – 採樣技術及數據

標準	討論
採樣技術	<ul style="list-style-type: none"> • 以1米的間隔從金剛石鑽孔及RC鑽孔採樣，為了發現高品位礦脈，偶爾使用更短的間隔。 • 採樣工作按照中國703地質隊的標準完成。 • 從金剛石切塊半核中採集重量為2-3公斤的樣品，送往實驗室進行粉碎，其中30克用於進行爐火試金。 • 從2010年至2012年，對鑽探樣品進行粉碎，從每份樣品抽取20克放入王水中溶解，再使用原子吸收法分析。
鑽井技術	<ul style="list-style-type: none"> • 項目區域內有684個鑽孔，其中667個為金剛石鑽孔，其餘為RC鑽孔。 • 鑽孔系用HQ直徑規格的鑽鉞及NQ直徑規格的鑽杆鑽探。所有鑽探工作均使用一根外管套一根內管的標準管完成。 • 有6個測試平硯，測定數據來自岩壁樣品。
鑽探樣品回收率	<ul style="list-style-type: none"> • 回收率乃透過測量托盤中的岩心並將岩心長度與每次鑽探深度對比進行估算。 • 五個礦床各自的鑽探回收率均非常理想： <ul style="list-style-type: none"> – 京希／巴拉克96.86% – 伊爾曼德95.20% – 馬依托背96.70% – 獅子山98.9% – 寬溝91.1% • 所有鑽探工作均在公司的地質學家監督下開展，以保證執行標準並確保高岩心回收率。 • 礦化區域的回收率與各礦床的總體回收率類似，品位與回收率之間未發現相關性。

標準	討論
測井	<ul style="list-style-type: none"> • 鑽孔岩心的測井深度適合資源量估算及採礦研究。 • 記錄了鑽孔內地質間隔，包括關於蝕變、氧化、變色等註釋。 • 地質記錄為定性記錄，先抄在紙上，再轉換成電子檔案。 • 在測井時，切割和採樣之前會對每個岩心托盤拍攝岩心的照片，從而為MCS提供一個鑽孔岩心照片的綜合數據庫。 • 總測井長度為95,888.39米，其中16,917.37米在礦化區域內。
二次抽樣技術及樣品製備	<ul style="list-style-type: none"> • 在岩心切割場使用金剛石鋸片切割岩心。切割下來的岩心按深度順序放置，一半岩心被裝袋以供採樣，間隔一米。這種採樣方法是行業標準做法並屬適當。 • 在2010年鑽探之前，客戶在現場插入副樣、毛坯及標樣。 • 對於2010年以後的鑽探工作，所有質量保證／控制工作均接受703地質隊實驗室的內部管理。 • 四分之一岩心的現場副樣被歸入樣品流，以檢驗現場岩石樣品的代表性。 • 樣品尺寸適當並與國際標準樣品尺寸一致。
測定數據的質量及實驗室測試	<ul style="list-style-type: none"> • 2010年之前，在SGS天津實驗室進行實驗室化驗。該實驗室使用結合原子吸附技術的爐火試金法。爐火試金的裝入量為50克，樣品放入火爐，在1,100攝氏度下加熱一小時。冷卻後，將爐渣與熔水分離，熔水用灰皿盛放，在960攝氏度下對灰皿加熱一小時。每50份樣品中有一份毛坯、兩份標樣及兩份副樣。同時亦使用仲裁實驗室，以保持高水平的測定質量。在2008年的資源量估算中，MCS在實施質量保證／控制時發現，測定精度處於中等水平，測定結果存在偏差。

標準

討論

- 在2010年至2013年的鑽探過程中，703地質隊實驗室首先按20克±0.01克的標準稱取樣品。其後將樣品放入烤爐，在700攝氏度下烘烤一個小時，作除碳處理。再採用王水溶解，溶解後放入熱水一個小時，攪拌40分鐘。攪拌完畢，將樣品轉移至坩堝，重新放回烤爐，而後，採用裝有5毫升王水的試管溶解樣品，透過原子吸收技術進行測定。703地質隊實驗室依循常規，對所有經測定樣品的10%予以重複測定。對於高品位樣品，重複測定率最高達30%。此外，亦將標樣插入樣品流。立即核驗分析結果，並對標樣拍照。如果標樣數值超過可接受的限值，則對該批次重複測定。另有5%的樣品送出作外部檢測。MSC收到185份來自仲裁實驗室的測定結果，其將703地質隊實驗室的測定結果與Intertek實驗室測定結果進行了比較，並發現一些偏差：Intertek實驗室測定的黃金平均品位為1.24盎司／噸，而703地質隊實驗室測定的品位為1.10盎司／噸。

- 採樣及測定的驗證

 - MCS派專員進行了三次實地考察，其中兩次派出不同人員。第一次是在2007年11月，第二次在2012年8月，第三次在2013年10月。歷次實地考察均對地質情況進行了驗證，重點是確定礦化的類型和風格。對礦化截取點進行拍照，並將地質記錄與實際岩心進行比對，此外，亦有核實岩心保存、數據採集和儲存的實物及電子檔案。現場沒有鑽探雙聯孔。

- 數據點的位置

 - 採用差分全球定位系統(DGPS)並結合WGS84坐標系統測量44T區的鑽銜位置。各個鑽孔的孔內測量以50米為間隔，在孔底亦有測量。使用孔內照相機拍攝的方式採集測量數據。

- 數據間隔及分佈

 - 金川礦業對各個礦床實施不同層次的鑽探。以下顯示各個礦床的平均鑽探網格密度。

礦床	勘探密度
馬依托背	40 x 40 m
獅子山	100 x 100 m
伊爾曼德	50 x 50 m
巴拉克	50 x 50 m
京希	50 x 50及25 x 25 m
寬溝	50 x 50及100 x 100 m

- 數據的網格密度及可信度不同。礦床的不同部分被分為探明、控制或推斷類型。唯有探明及控制資源量具備轉化為儲量的潛力。

- 在準備地質統計分析時，對礦化線框內的所有樣品進行樣品組合。

標準	討論
數據相對於地質結構的方位	<ul style="list-style-type: none"> 有明顯的礦化序列部分表明存在深成氧化，並且外觀看似礦化層，此礦化層底部存在有石灰岩及礫岩。根據地形情況，鑽孔角度介乎-50°至-90°，在這一範圍內達致最佳角度以便依接近垂直的情況下截斷礦化帶。由於礦化帶相對呈水平產狀，並且以3D技術進行模擬，以確定真實的寬度，因此樣品與鑽孔角度無偏差。
樣品安全	<ul style="list-style-type: none"> 從鑽孔、測井至採樣和岩心拍照的數據採集過程的每一階段，客戶的高級地質學家都會對其進行監督，之後樣品會被運離現場，通過客戶所有的卡車運至實驗室。
審核或查核	<ul style="list-style-type: none"> MCS地質學家進行了三次實地考察，在實地考察期間查核了採樣技術及數據採集工作，以確保遵循正確的程序且數據的採集符合JORC標準資源量估算所採用的標準。

18.2.2第2節 – 勘探結果的報告

標準	討論
礦場租約及土地佔用狀態	<ul style="list-style-type: none"> 編號為C1000002012064110126481的適用於中國西部新疆維吾爾自治區伊犁採礦的採礦證頒發給了金川礦業，有效期從2012年6月27日至2024年6月27日。該採礦證覆蓋的採礦面積為5.7235平方公里，包括所有蘊藏礦石，允許開採量最高為每年500萬噸。
其他方開展的勘探工作	<ul style="list-style-type: none"> 2003年金川礦業獲得了礦場租地的所有權，此前，其他機構在現場開展了各類勘探工作。 1985年至1987年：「第1大隊」（即新疆地質礦產勘探開發局地質調查大隊）承擔了區域地質測繪工作。 1991至1997年：1991年至1997年間，第1大隊實施了國家305項目辦公室的研究項目「現有阿希金礦相鄰目標區域的評估研究」，通過挖掘和採集一系列礦溝的樣本發現了Qabukanzhuota、京希、伊爾曼德及Arpindi等礦床。 1996年至2001年：西部礦業公司根據與新疆國家305項目辦公室的研究協議，實施了水系沉積物採樣計劃。1999年進行了勘探金剛石鑽探工作，巴拉克鑽有兩個井眼、京希礦床鑽有五個井眼，伊爾曼德鑽有一個井眼。 2000年：在京希，國家305地質調查項目進一步開挖槽溝，並且完成一個平峒，該平峒穿過了其中一個礦化區。

標準	討論
地質狀況	<ul style="list-style-type: none"> 該區域位於圖拉西盆地內，斷層限定的石灰統車機務和火山岩內，其中併置元古代基底，上覆搬運過來的不同厚度的新生代黃土。一般而言，主要黃金礦化過程伴有矽化和角礫化的火山岩／沉積岩。通過各種研究確認，隨著顯微而很可能是膠體金沿著角礫裝、高含矽量及弱硫化鐵熱液角礫岩榮礦體的斷裂而形成，就發生了黃金的礦化。礦化序列在大範圍內未深成氧化序列。
鑽孔信息	<ul style="list-style-type: none"> 對於各個勘探鑽孔結果集孔內截取體可應請求提供，但是該等數據和截取體沒有包括在本報告中，因為它們數據量非常大，並且各自來說並不是非常重要。
數據匯總方法	<ul style="list-style-type: none"> 資源量的MIK估算法沒有且無需採用特高品位處理。作為一種交叉檢驗法，還需採用IDW估算品位。將IDW估算的品位中較高的測定品位除去（特高品位處理），使所有礦床的黃金品位達到10克／噸（寬溝礦床特高品位處理到4.3克／噸。在品位估算之前，將鑽孔樣品組合（匯總）至相當於一米的長度。組合過程對品位分佈或結果並無實質影響。
礦化寬度與截斷長度的關係	<ul style="list-style-type: none"> 礦化形狀相對來說為水平產狀，或沿地形分佈，因此，礦化寬度與截斷長度相對近似。本文件並不報告間隔長度。所有礦化截斷體都使用3D圖像經過了模擬，以確定相對於截斷長度的真實礦化寬度，因此，鑽孔幾何形狀並沒有導致任何偏差。
示意圖	<ul style="list-style-type: none"> 請參考第3、4、5、7.13節及附件庚和辛中的地圖及示意圖。
平衡報告	<ul style="list-style-type: none"> 本報告中沒有提供勘探結果。
其他重要的勘探數據	<ul style="list-style-type: none"> 沒有省略任何已知的重要或實質勘探數據。
進一步工作	<p>還沒有已知的關於在現場鑽探更多鑽孔的進一步計劃。採礦作業目前已經在進行，但是很可能會完成更多的鑽探工作，以便能提高對當前推斷資源量的分級度。</p>

18.2.3第3節 – 礦產資源量的估算及報告

標準	討論																																		
數據庫完整性	從客戶處收到數據後，對所有數據進行了驗證，相關的數據驗證過程在第9.1節詳細說明。																																		
實地考察	MCS合資格人士進行了三次實地考察，第一次是在2007年11月，第二次在2012年8月，第三次在2013年10月。歷次實地考察均對地質情況進行了驗證，重點是確定礦化的類型和風格，核實鑽孔鑽銼的位置並將礦化截取點及地質記錄與實際岩心進行比對。在兩種情況下，合資格人士均信納，MCS收到的數據與現場及鑽孔岩心觀察結果一致。因此，在2008年及2012年的MCS資源量估算報告中均對資源量進行了估算並分類為探明、控制或推斷等三類。																																		
地質解譯	<p>地質解譯乃利用岩性、測定和岩土工程資料作出。地質模型具有非常高的可信度，並以684個鑽孔及平峒的數據支持。在大部分礦床範圍內，礦化被解譯為覆蓋於石灰岩丘之上。</p> <p>MCS的解譯亦與客戶的高級地質學家所作出的類似解譯一致。地質連續性受到局部和區域斷層的影響。礦化主要發生在升起的石灰岩地壘上方較高位置，存在陡峭傾斜的礦化後斷層正偏移切斷礦層 (Hart, 2008年)。礦化圍岩限制在地質區域中，並在斷層存在偏移礦化單元的邊界處終止。</p> <p>在解譯連續性時遵循以下規則：如果某個鑽孔發現礦化但相鄰鑽孔未發現，則在鑽孔之間最多50米距離但不超過鑽孔之間距離一半處解譯礦化串即中斷。</p> <p>如果在某個斷面終止點處的鑽孔發現礦化，則根據解譯間隔的厚度，礦化會在傾斜面中延伸至最多50米的距離。然而，在可根據關於相鄰橫截面的資料解譯地質連續性之處，已考慮這種情況並增加了延伸長度，以就相鄰橫截面上的礦化進行調節。如果某個礦化外包部分在鑽孔斷面上終止，則在重點距離處（一般為50米）會將其投影至下一斷面並終止。</p>																																		
尺寸	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">礦床</th> <th colspan="2">程度</th> <th colspan="2">地表下深度</th> </tr> <tr> <th>走向 (米)</th> <th>平面寬度 (米)</th> <th>上限 (米)</th> <th>下限 (米)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>京希－巴拉克</td> <td>1,065.0</td> <td>1,175.0</td> <td>0.0</td> <td>310.3</td> </tr> <tr> <td>伊爾曼德</td> <td>1,130.0</td> <td>720.0</td> <td>0.0</td> <td>374.4</td> </tr> <tr> <td>寬溝</td> <td>690.0</td> <td>1,020.0</td> <td>34.4</td> <td>222.7</td> </tr> <tr> <td>馬依托背</td> <td>510.0</td> <td>360.0</td> <td>134.5</td> <td>337.0</td> </tr> <tr> <td>獅子山</td> <td>970.0</td> <td>260.0</td> <td>0.0</td> <td>78.9</td> </tr> </tbody> </table>	礦床	程度		地表下深度		走向 (米)	平面寬度 (米)	上限 (米)	下限 (米)	京希－巴拉克	1,065.0	1,175.0	0.0	310.3	伊爾曼德	1,130.0	720.0	0.0	374.4	寬溝	690.0	1,020.0	34.4	222.7	馬依托背	510.0	360.0	134.5	337.0	獅子山	970.0	260.0	0.0	78.9
礦床	程度		地表下深度																																
	走向 (米)	平面寬度 (米)	上限 (米)	下限 (米)																															
京希－巴拉克	1,065.0	1,175.0	0.0	310.3																															
伊爾曼德	1,130.0	720.0	0.0	374.4																															
寬溝	690.0	1,020.0	34.4	222.7																															
馬依托背	510.0	360.0	134.5	337.0																															
獅子山	970.0	260.0	0.0	78.9																															

標準

討論

估算及建模技術

- 使用MICROMINE軟件(第14.0.2版)將黃金品位插值到礦塊模型中。由於局部可變性與局部均值之間存在較強的正相關性(即比例效應)，因此選擇了中值指示克裏格(MIK)插值方法。選擇中值指示變異函數作為變差法最合適的建模工具。
- 使用MIK插值法評估一定品位邊界以上的品位概率，因此，在該插值方法內以適當的方式處理了極端品位，這樣，就不需要對較高的黃金品位進行剔除或包括。
- 沿著鑽孔內向下的方向將採樣間隔加總起來，確保每個樣品在用於地質統計分析及品位插值時都具有相同的支持。選擇一米作為主要的採樣長度。
- 實施地質統計分析及品位插值之前，將模型及樣品組合文件進行了平整化處理。在除馬依托背外的其他所有礦床處，一般而言礦化結構遵循了似丘狀石灰岩懸臂的形狀。
- 將各個礦床分為各個單獨的分組－獅子山與馬依托背、巴拉克與京希、寬溝及伊爾曼德。分別對每組線框進行地質統計分析。
- 創建了五組半方差圖模型。TBL中匯總了用於半方差圖模型的參數。
- 在黃金礦化封閉式線框模型內創建了空的礦塊模型，並相應對其進行了編碼。區塊大小介乎鑽孔間隔的一半至四分之三，鑽孔間隔為東向20米。
- 只將黃金品位插值到母塊中，並劃分為離散的5x5x5北、東和RL子區塊。
- 預計此礦床不會產生額外的副產品，因此沒有考慮該等副產品。
- 由於不存在對此礦床經紀開採潛力有實質影響的有毒有害元素，因此沒有估算有毒有害元素。
- 使用了球面搜索橢圓體選擇在每個區塊插值過程中將使用到的樣品。
- 實施的第一次插值建立後，將至少三個鑽孔段包括在內，通過考慮斷面線之間的平均距離來確定搜索半徑，以便將相關樣品包括在內，而將不相關樣品排除掉。表10-9、10-10及圖10-14顯示了每個礦床的搜索橢圓體及插值參數。

標準	討論
	<ul style="list-style-type: none"> • 對礦塊模型進行了目視檢查，確保所有區塊都被填滿（無空白或空的品位值），區塊品位處於與輸入樣品相同的品位範圍內（不存在負的品位值），並且在實施的三次插值中的每次都將合適的區塊填滿。 • 使用了三種方法驗證中位數指示克里格法（MIK）礦塊模型： <ul style="list-style-type: none"> • 比較中位數指示克里格法全域品位語線框中的原始樣品品位。 • 交叉檢查中位數指示克里格法全域品位與反距離立方模型(IDW³)全域品位。 • 分段局部檢查中位數指示克里格法模型，確定原始樣品品位是否與礦塊模型品位相似。
濕度	<ul style="list-style-type: none"> • 比重乃通過帶自然濕度的岩石測得，然而，此項分析並非為了確定礦物資源的濕度。
邊界參數	<ul style="list-style-type: none"> • 估算經濟邊界品位，幫助選擇礦產資源報告品位。 • $經濟邊界品位 = 總運營成本 / (回收率 \times 價格)$ • MCS選擇0.3克／噸作為報告具有合理的最終經濟開採前景的礦產資源的邊界品位。
採礦因素或假設	<ul style="list-style-type: none"> • 由於礦化區域接近地表，並且已經開始露天開採，因此假設採用的開採方式為露天開採。 • 客戶已經規定對於礦化區域最小採礦高度為2米，而對於內部廢物，則最大採礦高度為4米，在生成用來指導礦化解譯的綜合品位時，使用該等高度數據。
冶金因素或假設	<ul style="list-style-type: none"> • 應在礦化區域上實施了冶金測試工作，通過此測試工作發現最佳的黃金提取工藝為碳漿／碳浸處理後的堆積浸出法。 • 對於馬依托背礦床及伊爾曼德和京希礦床中心區域而言，BELG結果可視為具有空間代表性。但是由於該結果的數量不足，無法用於寬溝資源量回收率或巴拉克資源量的邊界或深層部分空間變化的建模。 <p data-bbox="644 1808 1165 1836">預期黃金回收率範圍在48%到90%以上。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 採用幾個礦床採集的大塊樣品進行堆浸檢測，得出堆浸平均預期回收率的估算值約為66.5%。

標準	討論
環境因素或假設	<ul style="list-style-type: none"> • 現場開採的廢岩將在開挖區域臨近的區域傾倒。將會將合適的水管理設計執行到位，限制廢岩區域的水流入到附近的河流中。 • 還將採取各種措施，確保濾板保持為一個封閉系統，不允許有任何水滲入到外部環境。 • 提取黃金後，將含有價值礦物量極少的處理溶液進行再循環至濾板，這樣可將其重複利用。 • 對於礦產資源開採方面的環境問題，可以適當的方式進行處理。
堆積密度	<ul style="list-style-type: none"> • 使用全部勘探鑽孔岩心利用浸水法對比重數據進行編製。 • 全部數據包括從160個鑽孔獲得的952個測量數據，其中有352個測量數據時落入到礦石線框中。採集了大量不同岩石類型和氧化程度的樣品，該等測量數據的空間分佈足以確保樣品具有代表性。 • 本項目並不含有普遍的空穴，因而不會對比重構成實質影響。礦化區域內比重的變化係數為0.03，這更可靠地表明不同岩石類型間比重是均勻的。
分類	<ul style="list-style-type: none"> • 設計分類策略的目的是根據測量數據固有可變性、數據提供的支持度以及預期礦化區域連續性反映模型不同區域的可信度。我們使用了MICROMINE軟件自動進行了分類。我們根據將鑽孔數量、測定次數及區塊到插值區塊品位中利用的測定之間的距離作為考慮因素的標準對區塊進行分類。在Micromine的Vizex環境下對結果進行了觀察，該等結果為每個礦床分類線框的創建提供了指導。之後根據鑽孔密度及每個岩體不同部分礦化區域地質連續性和品位連續性的解譯可信度對分類線框進行了調節。 • 一些批次的數據中存在較小的QA/QC問題，因為「探明」區塊的信息數據來自至少三次不同的鑽探工作，而且這些區塊採用平均距離44米的六個鑽孔中平均41個採樣點獲取數據。

標準	討論
	<ul style="list-style-type: none"> • 探明的資源量位於礦化的中心和近地表區域，該類區域結構簡單並有30-50米厚的淺下沉結構區，在長度和寬度方向上蔓延數百米。 • 部分探明的資源量位於鑽孔間隔不大於25米×50米的區域。 • 主要方向部分的半方差圖範圍超過100米，表明用來指示部分礦床的點距離和點數可得出可靠的估算值，合資格人士認為無需擔心估算的礦化噸位和品位接近限值，而且估算值的任何變化均不可能對潛在的經濟可行性造成很大影響。
審核或查核	<ul style="list-style-type: none"> • MCS未獲悉對本項目實施的任何審核或查核。
相對精度／可信度的討論	<ul style="list-style-type: none"> • 在加入了最新的加密鑽探計劃後，解譯的幾何形狀並沒有發生明顯變化，這樣就提供了關於地質解譯連續性的較高的可信度。 • 在礦床某些部分內，鑽孔間隔及品位連續性足夠細，從而允許對黃金品位進行局部估算。 • 對於已經開採的礦料，還無可用的生產數據，因此不能與估算數據進行比較。

18.2.4第4節 – 礦石儲量的估算及報告

標準	討論
用於向礦石儲量轉換的 礦產資源量估算數據	<ul style="list-style-type: none"> • MCS將本報告中包含的礦產資源量估算數據作為礦產儲量估算的依據。 • 探明及控制礦產資源量包括經過修改用於得出礦石儲量數據的礦產資源量。 • 後續開採計劃中，部分資源量的經濟可行性受各種因素影響，包括與未來金價不確定性有關的高風險、礦坑加深可能導致的岩土問題，以及對回收率可能產生不利影響或需要昂貴選礦方法的潛在冶金問題。因此，探明資源量計劃於2018年以後開採或在京希－巴拉克礦坑的較深部位開採，而合併礦坑僅轉化為概略礦石儲量。

標準	討論
實地考察	<ul style="list-style-type: none"> Tony Cameron先生作為礦石儲量領域的合資格人士，代表MCS於2013年6月考察項目現場。在此次考察過程中，該合資格人士能夠觀察馬依托背及伊爾曼德礦坑的採礦作業、京希－巴拉克礦床的鑽探作業及選礦廠的施工活動。在此次考察過程中，還與貴公司的技術和管理人員舉行了座談會，以確認相關的技術輸入。
研究現狀	<ul style="list-style-type: none"> 北京礦冶研究總院(BGRIMM)完成了報告「金川礦業新疆金礦項目基礎工程設計」，簡稱為BGRIMM報告。此BGRIMM報告是《採礦可行性研究報告》對應的中文版本，包括了所有必要的支持研究及信息。MCS認為此BGRIMM研究報告的支撐程度相當於預可研報告。 採礦作業於2013年7月在伊爾曼德礦坑開工。 於2013年8月開始對礦石進行破碎，並於2013年10月開始對礦石進行堆積。 首次出金髮生於2013年11月。
邊界參數	<ul style="list-style-type: none"> 基礎情況礦坑優化中採用的黃金價格為1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）、採用了中文的基礎工程設計研究報告的成本及採用的回收率為60%，其他參數如下表所示：

編號	名稱	單位	數量	備註
1	邊界品位	g/t	0.3	依據價格、稀釋率、回收率和選礦成本計算得出。
2	採礦成本	美元／噸 岩石	1.97	見「運營成本」章節
3	最終坡角(新鮮岩石)	°	45	見「採礦」章節
4	最終坡角(黃土)	°	30	
5	採礦回收率	%	92	Revised MCS
6	稀釋率	%	8	Revised MCS
7	選礦及熔融綜合回收率	%	65	見「選礦」章節
8	選礦及熔融成本	美元／噸 ／礦場	6.67	見「運營成本」章節
9	黃金價格	RMB/g	43.5	
10	貼現率	%	8	
11	礦石產量	1,000 t/a	5,000	

標準

討論

採礦因素或假設

- 已經將資源量分為探明資源量、控制資源量及推斷資源量。按照定義，儲量可能不包括推斷資源量。和資源量一樣，按照定義上來講，儲量有兩個部分：數量部分（數值）及分級部分（風險）。儲量的分級部分是依據資源量的分級確定的。
- 資源量的數量部分被稱為現場總噸位數(GTIS)，為儲量推導中的起始點。將GTIS轉換計算為儲量的過程方法如下：
 - 第1步將GTIS轉換為現場可開採噸位數(MTIS)
 - 第2步將MTIS轉換為儲量。

第1步將GTIS轉換為MTIS

首先，將GTIS分解為將利用地表採礦技術開採的資源量和針對露天採礦在優化殼以下的資源量。

將所有推斷資源量剔除。

第2步將MTIS轉換計算為儲量

在本步中，對MTIS應用適當的係數，以獲得儲量數據。該等係數包括邊界品位（在適當情況下）、經濟邊界值（如區塊量）及因開採方法而導致的損失量。

- 將資源量礦塊模型隨設計院提供的經濟和物理參數一同導入到Whittle 4D中。最後，根據下表應用採礦回收率和稀釋率。

編號	名稱	單位	數量	備註
1	邊界品位	g/t	0.3	依據價格、稀釋率、回收率和選礦成本計算得出。
2	採礦成本	美元／噸 岩石	1.97	見「運營成本」一章
3	最終坡角（新鮮岩石）	°	45	見「採礦」一章
4	最終坡角（黃土）	°	30	
5	採礦回收率	%	92	MCS修訂版
6	稀釋率	%	8	MCS修訂版
7	選礦及熔融綜合回收率	%	65	見「選礦」一章
8	選礦及熔融成本	美元／噸 ／礦場	6.67	見「運營成本」一章
9	黃金價格	RMB/g	43.5	
10	貼現率	%	8	
11	礦石產量	1,000t/a	5,000	

標準

討論

冶金因素或假設

- 將礦石分為五個岩石類別：
 - 含金熱液角礫岩(63%)。
 - 含金構造角礫岩(19%)。
 - 含金凝灰岩及凝灰角礫岩(11%)。
 - 含金礫岩及砂岩(2%)。
 - 含金砂(5%)。

以上所列岩石類型都是遇到的新鮮和氧化岩石類型。

- 金川礦業為MCS提供了關於打樣浸取金法(BLEG)分析的結果，下表中給出了所提供數據的匯總。

樣品	數值
合計：.....	1,252

包括：

伊爾曼德.....	460
京希.....	324
巴拉克.....	106
馬依托背.....	143
寬溝.....	219

- 在獅子山或寬溝礦床概無採集BLEG樣品。
- MCS將BLEG結果導入MICROMINE軟件進行驗證。對無方向半方插圖模型使用常規的克裏格方法將BLEG結果插值到礦塊模型中，把帶有插值的BLEG數值的模型併入礦塊模型，該礦塊模型透過礦坑優化過程生成。

其後MCS為以下對象估算加權平均BLEG值：

- 每個礦床（可能已經開採和未經開採，即在最佳礦坑外形以內和以外），
- 最佳礦坑內的所有礦料及
- 將經過選礦的所有礦料。

下表中顯示了分析結果：

伊爾曼德 ¹	80.2%
京希 ¹	66.7%
巴拉克 ¹	48.0%
馬依托背 ¹	90.5%
寬溝 ²	68.0%
獅子山 ³	75.0%

- 1: 依據使用常規克裏格方法插值的五米組合樣品的結果。
- 2: 為被分配給所有區塊的寬溝礦床的平均值。
- 3: 為被分配給所有區塊的京希、巴拉克、伊爾曼德及馬依托背礦床的平均值。

標準

討論

- 對於馬依托背礦床及伊爾曼德和京希礦床中心區域而言，大樣浸取金(BELG)結果可視為具有空間代表性。但是由於該結果的數量不足，無法用於寬溝資源量回收率或巴拉克資源量的邊界或深層部分空間變化的建模。

採用幾個礦床採集的大塊樣品進行堆浸檢測，得出堆浸平均預期回收率的估算值約為66.5%。

- 為了評估提高回收率的可能性，在2012年級2013年金川礦業委託長春黃金研究所實施冶金測試工作，該測試工作經過了設計來模擬碳浸(CIL)法。
- 為MCS提供了兩份報告：第一份日期為2012年12月，只測試來自寬溝礦床的樣品，第二份日期為2013年6月，提供了對大樣實施的測試工作的結果。大樣乃透過將來自京希、巴拉克、伊爾曼德及馬依托背礦床的約30個不同鑽孔的192份岩心樣品進行組合而收集得來。
- 2012年通過對寬溝礦床的樣品實施測試工作，得到結論即建議的CIL法（研磨粒度為74微米）能實現90%的金浸出率，而使用瓶滾（用來模擬堆浸條件）測試過的樣品在10毫米的研磨粒度下只能達致58%的浸出率，在6.3毫米的研磨粒度（按當前的採礦廠設計）下只能達致68%的浸出率。
- 在2013年6月使用來自多個礦床的組合大樣的測試工作中，平均黃金品位為0.9克／噸，研磨粒度為74微米，以使用於測試。2013年的測試報告得出結論，認為可實現回收率為78.89%，而相比較而言當期估算的使用堆浸法所實現的平均回收率在70%左右（在6.3毫米的研磨粒度下）。
- 用於CIL測試的單個組合主體樣品並不能提供對預測任何給定礦塊潛在回收率、確定對礦石儲量的影響或對經濟蘊含進行任何評估來說是有用的結果。
- 雖然MCS認為到目前為止實施的研究以一般的精度指示預期礦場回收率，但MCS建議為了提高中短期規劃的精度，應實施額外的測定工作，確定每個礦床以及每個礦床不同部分的預期回收率，並且樣品在空間上應是具有代表性的，樣品還應包括容礦岩石類型的範圍、礦化風格及氧化條件。

標準	討論
環境	<ul style="list-style-type: none"> • 本項目的環境影響按照中國國家環境條件行業標準和規劃標準評估。 • 將通過採取有效的風險防範措施及加強該區域的環境管理來降低和控制本項目的環境影響。 • 環境採礦措施包括： <ul style="list-style-type: none"> • 採礦廢水管理，包括水處理和回收利用。 • 將對鑽機採用粉塵控制程序，在爆破之後將對炸點進行噴水和噴霧，裝貨和運輸將在集中的作業點進行，並且將對礦場道路進行灑水，以除去粉塵。 • 對於噪音較大的設備，將使用消音器，降低噪音污染。在隔離操作室內工作的操作人員將始終使用個人防護設備。 • 在採礦期間，應將對現有植被的干擾和破壞降低至最低程度。 • 對於礦場設計方案中識別的廢石場，將對其進行平整、夯實和灑水。對於廢石場及露天礦坑將為其提供復原計劃。 • 施工過程中剝離的表土將重新用於採礦場及廢石場的復原。
基礎設施	<p>現有的礦場基礎設施包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 交通設施；礦場可通過來自伊寧市的公路進入。公路大多為土路，用於將生產設備及各種物料運至礦場。一條長為24公里的柏油馬路正在修建之中。 • 供電；將通過大約15公里以外的伊犁紫金縣變電站提供110千伏的電源，供應生產及生活區域用電。另外，還會建立一座柴油發電站，該電站將配備兩台柴油發電機，單台容量為1,200千瓦，這兩台發電機作為備用電源。 • 供水；根據估算，本項目每月用水量在63,300立方米至214,000立方米之間，因此計劃在伊爾曼德河上游堤岸開挖水井，為項目供應用水，滿足不斷增長的用水需求。 • 燃料供應；Hudiayuz煤礦位於伊寧市以南15公里處，煤採用柏油馬路和土路運輸至礦場現場。

標準

討論

- 設計方案的基礎設施包括：
 - 生產區域包括：露天礦坑、廢石場、破碎及篩分設施、堆浸墊、黃金回收車間及輔助設施、炸藥庫、燃料站及其他設施。
 - 輔助生產設施包括：水資源及供給系統、供電系統、採暖系統、倉庫及汽車維修車間。
 - 辦公室及生活設施包括辦公建築、宿舍及餐廳。
 - 公司採用一年工作330天的工作時間安排計劃，每天3班，每班8小時。勞工正在從當地和中國全境招募。

- 北京礦冶研究總院(BGRIMM)於2011年開展的可行性研究為運營成本的估算提供了基準。2013年，金川礦業項目的財務團隊偕同現場管理和技術人員，根據服務及供應合約（如有）或最新的報價更新了成本（最後一次更新是在2013年7月），並對規劃運營期的首五年（2013年至2017年）作出成本估算。

- 所有礦山運營成本均由金川礦業提供，並由MCS採礦工程顧問Tony Cameron（合資格人士）及Jeff Zhang查核，後者在2013年6月的實地考察期間曾與現場管理和技術人員一道核實成本。MCS獲提供合約及發票的副本，用以證實主要的成本項目。MCS認為，成本對於擬採用的採礦和選礦方法屬適當，並且與中國具類似礦體特徵以及採用類似採礦和選礦方法的礦場相當。

- 成本估算假設第三方承包費用不變、貸款利率不變、勞工成本每年升高3%以及管理成本每年升高5%。其他逐年變化並影響單位成本的變量包括礦石品位、剝離比及通過儲量模型及開採計劃得到的黃金回收率。

標準

討論

- 推導計算中使用的黃金價格為1,350美元／盎司（約人民幣267元／克），此價格也用於2013年至2017年的成本估算中。此價格以過去五年的黃金價格及投資界達成一致的價格為依據（見第16.1節中的論述）。
- 項目所有成本均以人民幣為貨幣單位，絕大部分輸入材料都從當地採購，因此可預計到匯率不會對成本具有明顯影響。對於可能會進口的輸入材料（如柴油），人民幣升值會帶來影響，即降低該等貨物的成本。
- 採礦成本乃透過考量礦石及剝離廢礦量、不同礦料開採的不同成本及每個礦床不同的運輸距離進行估算。每個礦坑至堆浸場的距離，對於伊爾曼德為0.33公里，對於京希－巴拉克為1.54公里，對於馬依托背為11.85公里（BGRIMM，2011年）。
- 各項採礦工作及物資的運營成本是依據從2015年至金礦預期壽命結束時（2029年前後）每年開採和選礦5,000,000噸礦石估算出的。雖然MCS認為該等成本切合實際，並且可實現產能提升，但其為謹慎起見建議增加相當於預測運營成本10%的應急餘量來應對預期額外其他成本。
- 到達零售商之前，生產出的黃金是無銷售稅的。
- 根據《中華人民共和國資源稅暫行條例》及《財政部及國家稅務總局關於金礦資源稅調節的通知》，對於該項目開採的黃金產品，將按人民幣1.50元／噸（0.24美元／噸）開採金礦的稅率徵收資源稅。
- 根據《中華人民共和國企業所得稅法》，該項目的企業所得稅稅率暫定為25%，盈餘公積金按企業稅後溢利的10%計提。
- 公司提供了一份「可持續資本預定計劃」，詳述了預期在礦山服務年期結束之前需要進行翻修或更換的主要資產、廠房和設備的大概時間和費用（第15.2.3節），並且將該預定計劃包含在礦山服務年期計劃和現金流預測中。

標準	討論
收入因素	<ul style="list-style-type: none"> • 入選品位乃以礦山服務年期時間表(第17節)中的儲量估算平均品位(克黃金/噸)為基準。 • MCS用於現金流量預測的金價乃以最近五年的金價及投資界的普遍共識為依據。 • 除另有指明外,以人民幣(RMB)計值的成本已按2013年的平均匯率換算為美元(USD),具體匯率如下(如適用): 人民幣6.15元=1美元 • 未來的貨幣匯率變動可能會影響以美元計值的黃金銷售收入(見第16.2節)。由於所有其他重大項目的成本均以人民幣計值,匯率敏感度可以被視為等同於美元的金價敏感度。 • 運輸和處理費用乃透過客戶提供的合約及發票計算。MCS認為,成本對於擬採用的採礦和選礦方法屬適當,並且與中國具類似礦體特徵以及採用類似採礦和選礦方法的礦場相當。 • 粗金泥在礦場的熔爐冶煉成合質金。在生產初期階段,貴公司預期會產出純度為80%至90%的合質金,並計劃將此類合質金直接出售。隨著生產趨穩並完全達產,貴公司產出純度為90%至95%的合質金,並委聘第三方承包商將此類合質金提純為9999金。 • 提純成本的詳情載於「運營成本」一節(表15-2),約為每克黃金人民幣1元。
市場評估	<ul style="list-style-type: none"> • 新疆金山礦業有限公司所屬金山金礦選礦及冶煉項目的設計生產規模為每年500萬噸。產品為純金,是一種重要的戰略儲備和國際外匯儲備,可以自由買賣。該項目符合國家長期經濟規劃,並且能為當地社區提供更多的就業機會。鑑於不確定性分析,該項目具有非常強的抗風險能力,經濟和社會效益看好(BGRIMM,2011年)。 • 近期金價於2013年第二季下跌,導致黃金儲備的投資下降。然而,面對處於低位的金價,印度和中國市場的金幣和金條購買量增加。在黃金市場似乎存在一種特有的平衡,即某個地區的需求下降時其他地區的需求就給予補償(世界黃金協會,2013年)。

標準	討論
經濟	<ul style="list-style-type: none"> 有關客戶和競爭對手的其他資料以及對產品的潛在市場窗口的識別，尚未作出具體說明。同樣，尚未提供關於價格和銷量的預測。
	<ul style="list-style-type: none"> 儲量估算乃基於1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）的金價。
	<ul style="list-style-type: none"> 現金流預測使用10%的貼現率及±10%的主要成本及收益因素敏感度來估算淨現值，基於以下假設，淨現值估算介乎人民幣255,000萬元及人民幣55,000萬元：
	<ol style="list-style-type: none"> 回收率依據插入塊段模型的柱浸出及大樣浸取金測試結果確定，並下調5%（前兩年分別下調至大樣浸取測試結果得出的潛在回收率的75%及85%除外）以反映預計在調試和產能提升階段破碎及堆浸工藝表現欠佳的影響。
	<ol style="list-style-type: none"> 黃金產量延遲／扣除三個月，以反映堆積和浸出的週期。
	<ol style="list-style-type: none"> 收入乃基於1,350美元／盎司（約人民幣267元／克）的金價及人民幣6.15元兌1美元的匯率計算（請參閱第16.1節及第16.2節中的討論）。上述金價假設乃參考二零零九年一月一日至二零一三年十二月三十一日期間歷史平均金價約1,371美元／盎司（人民幣271元／克）作出。
	<ol style="list-style-type: none"> 品位及噸位估算計及採礦損失及礦石貧化。
	<ol style="list-style-type: none"> 礦山服務年期時間表僅基於證實及概略礦石儲量。礦石儲量乃基於採用Whittle殼體以在採選的探明及控制資源量為基礎設計的最終礦坑。
	<ol style="list-style-type: none"> 2013年的礦石及廢石數量乃基於貴公司所呈報的實際生產數量。
<ol style="list-style-type: none"> 2012年的資本成本包括2012年之前的開支。有關詳情，請參閱資本成本章節。 	
<ol style="list-style-type: none"> 所得稅率估算為25%（收入減成本、開支、折舊及攤銷之後）。 	
<ol style="list-style-type: none"> 行政及其他成本包括現場及場外管理、環境保護及監控、土地使用成本、燃料、水、勞動力及產品營銷成本。 	

標準	討論
	10 EBITDA指未計利息、稅項、折舊及攤銷前的收入。
	11 減值及攤銷假設恆定不變（直線）。
	12 資源及企業稅項按採選礦石人民幣1.5元／噸加上黃金銷售收入的3.2%計。
	13 於2013年年初，貴公司賬面上錄得人民幣4,959萬元的累計虧損。
	14 財務成本預計乃假設貴公司將使用收入來償還借款。
	15 人民幣兌美元的匯率為6.15:1（亦參見第16.2節中的討論）。
	16 基於項目所處階段及財務特性，MCS認為現金流貼現法為確定淨現值最合適的方法。
	17 折讓率是股本權益之成本與『beta』係數的函數，可按以下方法估算：際的無風險長期利率（約2.5%）+ 採礦項目風險（隨知識水平變動）：3.0%-16% + 國家風險：0.0%-14% = 項目的具體折讓率（不變價值，100%權益）：5.5%-32.5%對於從事採礦業的生產企業，8%至12%的折讓率較為典型，為業界標準做法。
	18 貴公司的提升計劃視為可實現。
	<ul style="list-style-type: none">對主要評估指標進行了敏感度分析（參見第17.1節）。項目價值對產品價格及回收率最為敏感，對運營成本較不敏感，對資本成本不敏感。可通過預售黃金的形式降低未來金價存在的風險。但是，這種做法的缺點是在金價上升時限制了上升空間。

標準	討論
社會	<ul style="list-style-type: none"> • 在評估項目因素的過程中考慮了社會因素和影響。第18.1節中討論了社會風險及風險降低因素。 • 金川礦業已取得由伊寧縣國土資源局於2013年6月8日頒發的四張臨時土地使用權證書，該等證書將於2014年6月8日到期。此外，亦取得由伊寧縣草原管理局於2013年5月5日頒發的四張臨時草原土地使用證，該等證書已於2014年5月5日到期。伊寧縣國土資源局及伊寧縣草原管理局均向金川礦業承諾，在金川礦業申請和辦妥必須的法律程序後，彼等會授出新的臨時土地使用權或為現有的臨時土地使用權續期。於2014年4月，我們向有關政府部門提交申請重續臨時土地使用權證及臨時草地使用權證。四張臨時草地使用權證的有效期已延長至2015年5月。 • 為了申請臨時草原土地使用證，金川礦業與當地村莊簽署了草地臨時使用協議，並且根據相關條例支付了一定的對價。
其他	<ul style="list-style-type: none"> • 第18節中討論了所有重大風險。 • 第3.2節「採礦權利及土地使用權」中已經公佈了關於土地使用權及合法採礦權的法律意見。公司已經公佈了關於招股章程中標題為「中華人民共和國法律和法規」中規定的其他合規項目的額外信息。 • 自從公司建立以來，金川礦業就未經歷過重大的自然發生的風險。表18-2中總結的潛在的自然發生的風險為洪水風險，但此風險可通過經過設計可應對20年一遇洪水事件的防洪系統來防止。較低的年降雨量降低了發生異常降雨事件的可能性和潛在影響，因此，對本項目及／或礦石儲量估算和分級的影響並不明顯。 • 金川礦業無任何實質的法律協議或市場營銷約定。 • 金川礦業目前持有國土資源部頒發的採礦證，以及工信部針對金山金礦頒發的金礦採礦許可證。金礦採礦證覆蓋的區域為五個礦床，即伊爾曼德、馬依托背、京希－巴拉克、獅子山及寬溝。中國法律顧問已經審核了採礦證和金礦採礦許可證的副本，認為它們是有效的。為了對土地進行利用，金川礦業持有國有土地使用權證書，總現場面積約為174,170.91平方米，覆蓋了主要的生產設施、辦公設施及宿舍。

標準	討論
分級	<ul style="list-style-type: none"> • 金川礦業已經獲得了總面積約為1,021,826平方米的用於採礦和輔助用途的四縱國有草地的臨時土地使用權和臨時草地使用權，另外也獲得了環保部門和工作安全主管部門對當前作業階段的許可。 • 因此，在目前階段，金川礦業持有所有必要的政府批文，因此本項目及／或礦石儲量估算和分級受到的影響極其微小。 • 我們根據探明和控制資源量估算分級以及本報告第18節中儲量風險評估中的因素將礦石儲量分級為不同的可信度類別。 <ul style="list-style-type: none"> • 合資格人士認為礦產資源量的分級及後續到礦石儲量的轉換是合適的。 • 只有落入最終礦坑設計內的被分級為探明資源量的資源量被分級為證實礦石儲量。落入最終礦坑設計的控制資源量被分級為可能的礦石儲量，從探明資源量未推導計算出任何的可能礦石儲量。
審核或查核	<ul style="list-style-type: none"> • MMC的資深人員在內部對礦石儲量的估算進行了同行評議，結果認為符合目前的行業標準。 • MCS未獲悉關於任何外部審核或查核的訊息。
相對精度／可信度的討論	<ul style="list-style-type: none"> • 為資源量及儲量估算中使用的許多參數提供了輸入的基礎工程機設計研究報告在相當的程度上比可行性研究報告更詳細，因此，所得到的數據的可信度非常高。截止到目前為止用於採礦作業的可信度假設是準確的。 • 截至本報告生效日期（2013年12月31日），幾乎沒有採出礦石，並且尚無可用於調節分析的測定結果。MCS對其於2013年10月現場採集的數據進行初步分析表明，採出的礦石品位高於源自資源模型的品位預期，惟在該階段經開採或化驗的礦石尚不足以作出任何有意義的結論。貴公司告知MCS，將於2013年2月前後提供截至2013年年底的完整的採礦生產數據及品位控制數據，屆時就可以實施調節分析，相關結果將在下一期的更新資料中披露。 • 由於現有的局部數據反映全局假設，我們在全局層面上對設計的採礦形狀應用所有的修正因素。

19 環境評估

19.1 環境評估

該項目的環境影響已根據中國國家環境保護行業規劃標準進行評估。

該項目的環境影響可通過採取有效的風險預防措施及加強該區域的環境管理予以減低及控制。

關乎環境的採礦措施包括：

- 採礦污水管理，包括水處理和再利用。
- 鑽機採用粉塵控制程序，爆破後對爆炸堆灑水，裝卸和運輸採取集中作業點，並且對金礦道路灑水以消除粉塵。
- 高噪音設備採用消音器降低噪音污染。在隔離的操作室中作業的操作員始終配帶個人防護裝備。
- 採礦期間應將對現有植被的侵擾降到最低。
- 廢石場經平整、壓實並灑水。將為廢石場和露天礦坑制定復墾計劃。
- 施工期間剝離的表層土壤將重用於採礦場和廢石場的復墾。

廢水管理系統建設、河流改道及大壩建設的成本如第15.2節所述。環境監測計劃的預測成本如第15.1.5節所述。

19.2 安全

該項目根據有關勞動者安全、健康和重大危險的三項國家政策中規定的指引和要求設計。一系列的預防和控制措施已按照法律法規和安全預評估報告中的審核意見予以實施。項目建設期間將設計及實施安全措施，並將嚴格遵守、監控及改進。

金礦安全技術措施包括：

- 遵守「安全第一，預防為主」的安全生產原則，並嚴格按照《中華人民共和國礦山安全法》的規定組織生產。
- 嚴格實施《金屬和非金屬露天金礦安全規程》及《爆破安全規程》，以及其他相關法規、準則和規定。
- 實施有關金礦山安全的規則和法規，並制定有效地安全生產管理和保障體系。安全主管應接受安全培訓並獲得相應的資格證書。
- 為所有工程和設備操作實施科學且安全的操作規程並嚴格遵守該等規程。
- 所有操作員均應接受與其工作和此前資質相關的安全生產培訓及教育。

- 金礦爆破嚴格按照遵守《爆破安全規程》和及《爆破設備器材管理規程》安全規範的規定實施。工作人員將接受培訓並具備有監控和管理爆破作業以及爆破所涉及區域的資格。採取安全措施保證所有爆破設備不受雷電暴風雨的影響。
- 機電設備操作員應在開始生產作業之前接受培訓並獲得相應資格。
- 始終正確穿戴工作防護裝備，並檢查該等裝備的有效工作期間。
- 實施道路維護和安全檢查以保證所有運輸車輛狀況良好，並且確保所有工作人員獲得駕照並按照現場規範駕車。
- 夏季生產期間應預報降雨量以避免突發洪澇造成人員和財產損失。冬季生產期間應保護人員和財產不受嚴寒條件影響。雨雪天為車輛及設施提供防滑設備。

作業時注意礦場的危險情況，並就下列主要情況制定安全指示及計劃：

- 雷電和爆炸危險。
- 機械損壞及車輛底盤損壞。
- 電擊及電氣風險。
- 噪音危害。
- 粉塵危害。

19.3 防火

該項目建設將遵守《建築設計防火規範》及有關防火措施的其他法律規定。在所有區域提供有效的防火設備及指定疏散區。

選礦和冶煉廠所有區域均配備消防栓系統。消防栓間隔不超過120米，能夠有效覆蓋150米的範圍。消防用水存放於容量為2,000立方米的高架水庫。水庫的高壓供水將形成一個循環管道灌溉網絡，以便在出現火災時使用。

建築物內外的炸藥庫區域配備滅火器。此外，消防水存放於炸藥庫區域內200立方米的水庫。類似的循環管道網絡將在選礦和冶煉廠敷設，以提供防火保護。

19.4 水文評估

伊爾曼德、巴拉克、京希和馬依托背區域的金礦設計將會極大地影響當地河流系統。有關風險將通過河流改道技術降至最低。河流改道包括引水堰、防洪壩和露天排水道。該項目的每個廢石場亦將採取防止溢流的措施，以避免徑流匯入河流。

廢水管理系統建設、河流改道及大壩建設的成本如第15.2節所述。環境監測計劃的預測成本如第15.1.5節所述。

19.4.1 伊爾曼德河改道

伊爾曼德河改道工程乃按防洪標準(GB50201-94)規劃。由於該項目是大型採礦項目，防洪標準設計為百年一遇。

伊爾曼德河的河流改道分為上、下兩段。上段堰寬0.6米，長150米，堰頂標高達1,734米。下段堰寬0.6米，長150米，堰頂標高達1,680.5米。

改道工程涉及一條明渠排水道，其矩形截面的尺寸為15×2米。如果開挖面為硬質岩石，不必進行襯砌；如果是疏鬆和破碎的岩石斷面，則需要襯砌。襯砌將採用300毫米厚的幹砌石塊建造。

明渠上半段從底部進口起標高為1,728米，總長919米，最小坡度為0.5%。

明渠下半段從底部進口起標高為1,678米，總長701米，最小坡度為0.5%（北京礦冶研究總院，2011年）。

19.4.2 京希河改道

京希河改道工程按百年一遇的防洪規劃設計。設計設施包括一座長100米、堰頂標高為1,750.5米的漿對其他小節進行相同修改砌石結構防洪壩。

19.4.3 堆浸

堆浸液會形成一個閉環，不會排放含氰化物的污水。堆浸現場的泄洪道配有一個防滲漏處理過濾器，以確保不會影響環境。集水處下方有兩口地下監測井，持續監測溢水和蓄洪堤的情況。堤壩建設期間採用變形監測設備，並在完工後檢查是否存在山泥傾瀉及監測堤壩穩定性。

20 推薦建議

20.1 額外的資源量及儲量潛力

礦坑設計方案覆蓋約1,500萬噸的推斷資源量（圖20-1）。大部分推斷資源量位於寬溝（圖20-2）、伊爾曼德（圖20-3）及京希和巴拉克之間等鑽探數據較少的區域以及部分邊緣區域。在該等區域，新礦坑優化使得幾個礦坑合併成一個大型礦坑（圖20-4）。通過額外鑽探，可合理預期此等推斷資源量中大部分會得以升級，從而計入儲量之中。通過額外鑽探，還可能發掘額外的資源量，尤其是在寬溝礦床，此處多個方向的礦化範圍不受局限。

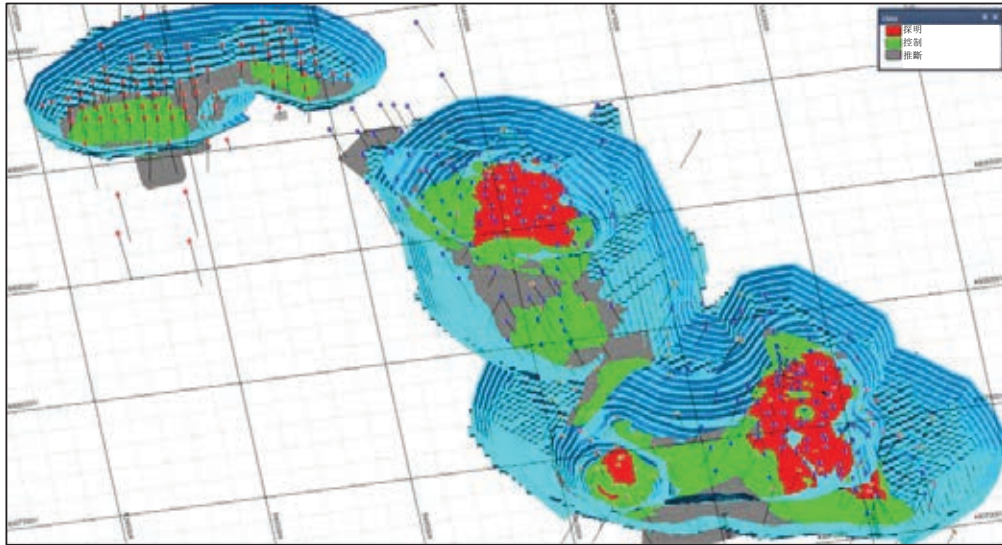


圖20-1：分類資源量礦塊模型的最終優化礦井殼體（藍色區域）

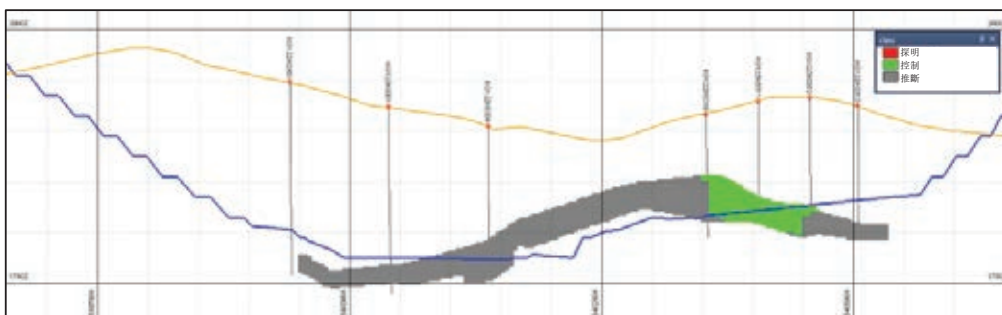


圖20-2：寬溝剖面4909750mN

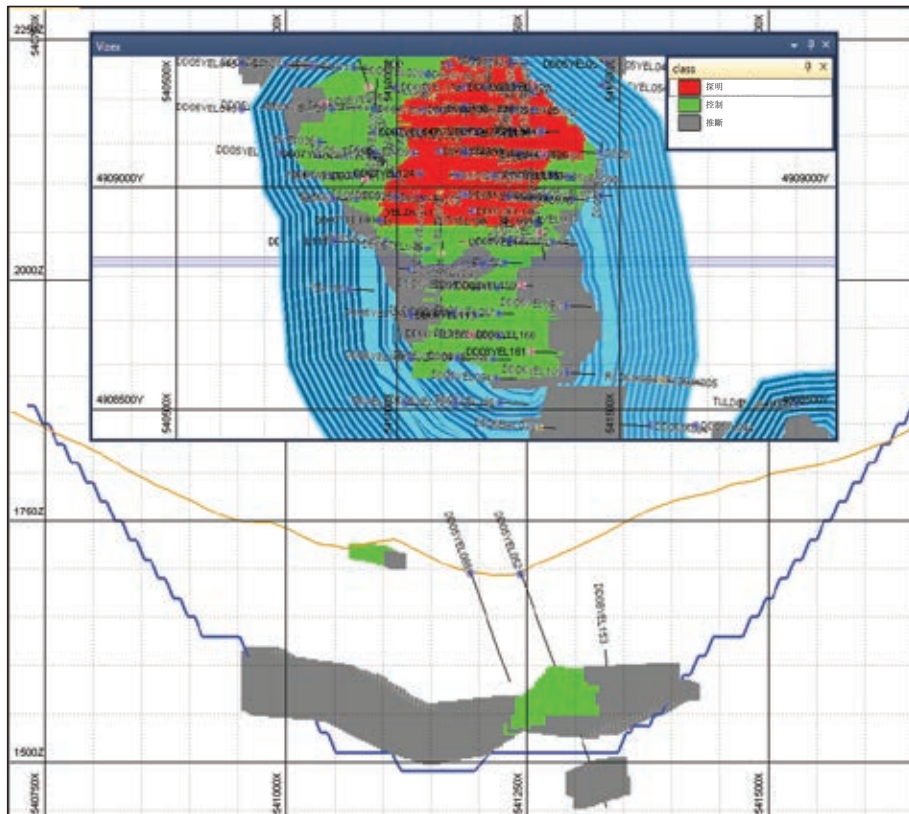


圖20-3：伊爾曼德剖面4908835mN

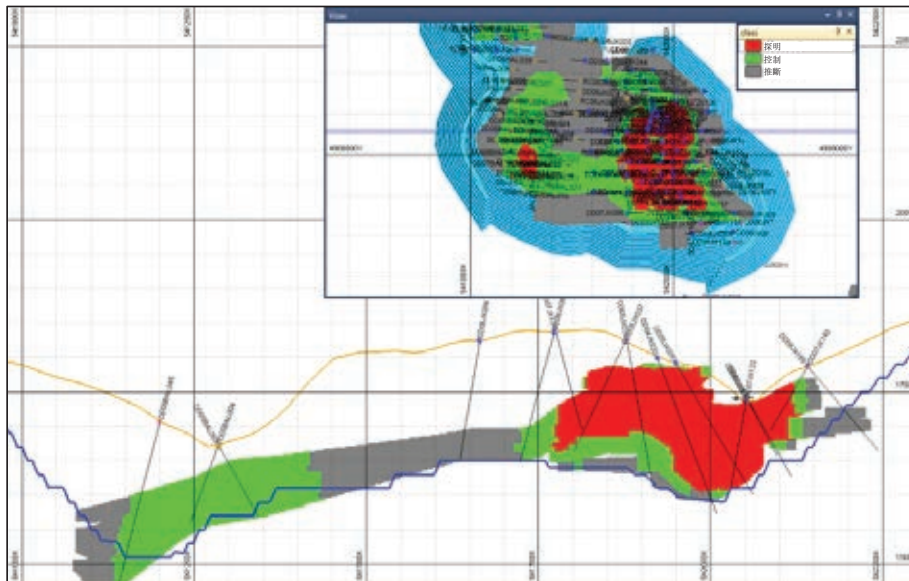


圖20-4：京希－巴拉克剖面4908115mN

21 致謝

MCS謹此感謝於本獨立技術報告編製過程中提供現場協助的金川礦業工作人員。

22 參考文獻

《新疆金川礦業有限公司新疆金山項目基礎工程設計》，北京礦冶研究總院（2011年）。

《新疆金川礦業有限公司金山金礦黃金礦石堆浸試驗和研究報告》，前期可行性研究，長春黃金研究院（2009年）。

《新疆金川礦業有限公司金山金礦項目冶金試驗報告》，Metallurg Pty Ltd.（2008年2月）。

《中國新疆伊爾曼德項目伊爾曼德河谷浸出設施範圍研究報告》，Golder Associates Pty Ltd（2008年2月）。

《金山項目介紹和質量保證／質量控制報告》，新疆金川礦業有限公司（2007年7月）。

《中國新疆吐拉蘇盆地地質、熱液金和勘探目標》，Hart, C（2007年12月），西澳大學；（2008年2月更新）。

《新疆金川礦業有限公司馬依托背、獅子山、巴拉克、伊爾曼德和京希金礦床建模、資源量和儲量估算》，Micromine Consulting Services（2008年）。

《新疆京希－伊爾曼德金礦床礦化類型：熱液蝕變及流體包裹體證據》，肖龍，王方正，Begg Graham及付民祿（2002年）聯合發表於《礦床地質》，21(1)：58-64。

《伊寧703地質隊制樣和測量實踐報告》，Combrinck, S及Zhao, H（2007年6月）。

《中華人民共和國新疆伊爾曼德、京希、馬依托背和獅子山金礦床的金山項目資源量報告》，Finore Mining Consultants(Finore Pty Ltd)（2006年12月）。

《礦產資源量和礦石儲量估算》，《澳大利亞採礦冶金學會良好實踐指南》第23期專刊，澳大利亞採礦冶金學會。

《澳大利亞礦產勘探結果、礦產資源量及可採儲量的報告規則》(JORC規則，2004年版)，澳大利亞採礦冶金學會、澳洲地質學家協會及澳大利亞礦物委員會聯合礦石儲量委員會。

23. 免責聲明

MCS在為新疆金川礦業有限公司編製本文件時乃以文中所述的假設為基礎，並依賴新疆金川礦業有限公司及其他各方（如文中所述）提供的報告、圖紙、設計、數據及其他資料。

附件甲：資質及經驗

Micromine於1987年創辦於西澳州，是一家面向採礦和勘探行業提供直觀的軟件解決方案及諮詢服務的獨立的澳洲公司。Micromine在遍佈全球的18個主要礦產品生產國首都設立了分支機構，並在90多個國家擁有逾12,000個客戶。

Micromine的國際諮詢部門Micromine Consulting Services(「MCS」)負責向全球各地礦產資源公司提供多學科的地質和礦業諮詢，以推動其業務表現。

MCS的全球諮詢團隊由地質專家、採礦工程師、冶金學家、測量師、數據庫管理員、地理信息系統專家及數據處理分析師組成，彼等在金屬、採礦及建造等領域皆具有高超素養。

我們的諮詢師擁有豐富經驗，曾向許多處於預可行性研究及可行性研究階段的公司提供各類商品的獨立礦產資源量和儲量估算、現場校驗、質量控制及礦坑優化服務。

MCS的諮詢師具備本土和國際專業知識，可以編製合乎下列國際準則的合資格人士報告：

JORC規則

加拿大NI43-101準則

南非礦產資源與儲量報告準則

香港聯交所上市規則（第18章）

中國國土資源部勘查規範

俄羅斯、烏克蘭和中亞國家礦產儲量委員會(GKZ)準則

泛歐儲量和資源報告委員會(PERC)守則

MCS的龐大客戶群包括來自下列各行業的組織：

主要礦業及生產企業

國家－省級政府機構

礦業部門

金融機構－法團及銀行

律師行及會計師事務所

MCS近期為香港首次公開招股公司提供技術報告的案例：

中國中盛

<http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2012/0417/LTN20120417036.pdf>

Erdenetsogt

<http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2011/0127/LTN20110127281.pdf>

古交煤礦

<http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2009/0624/LTN20090624291.pdf>

Saikhon Ovoo

<http://www.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2008/0518/LTN20080518004.pdf>

附錄乙：礦區許可證書

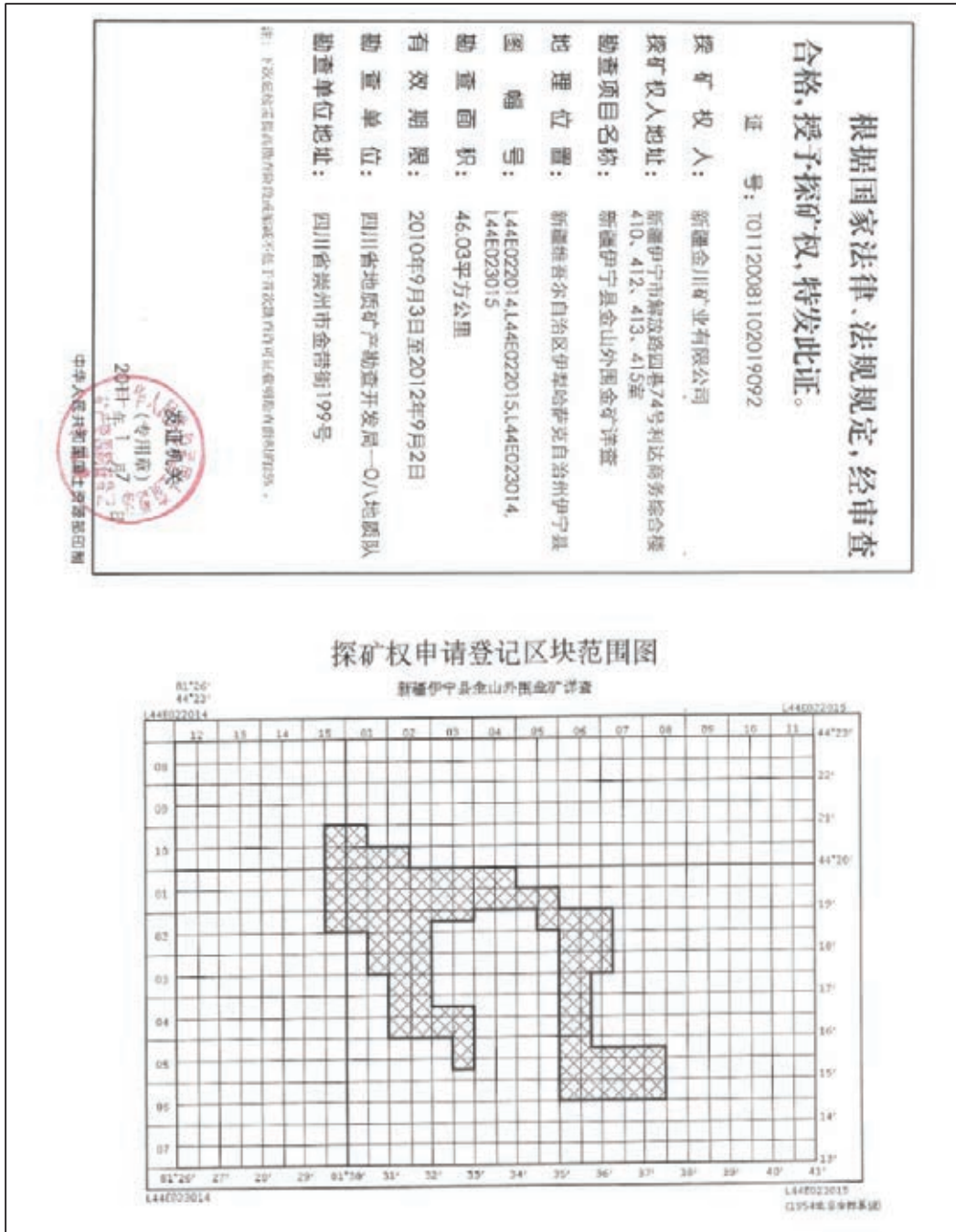


圖25-1：中華人民共和國勘查許可證，第一頁

勘查登記拐點坐標及區塊編號表

新疆伊寧縣金山外圍金礦詳查
新疆伊寧縣金山外圍金礦詳查

拐點	點位序號	經度	緯度	拐點序號	經度	緯度
1	1	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	24	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
2	2	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	25	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
3	3	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	26	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
4	4	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	27	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
5	5	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	28	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
6	6	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	29	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
7	7	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	30	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
8	8	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	31	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
9	9	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	32	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
10	10	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	33	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
11	11	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	34	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
12	12	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	35	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
13	13	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	36	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
14	14	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	37	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
15	15	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	38	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
16	16	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	39	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
17	17	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	40	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
18	18	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	41	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
19	19	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	42	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
20	20	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	43	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
21	21	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	44	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
22	22	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	45	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
23	23	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	46	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
24	24	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	47	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
25	25	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	48	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
26	26	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	49	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
27	27	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	50	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
28	28	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	51	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
29	29	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	52	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
30	30	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	53	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
31	31	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	54	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
32	32	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	55	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
33	33	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	56	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
34	34	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	57	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
35	35	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	58	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
36	36	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	59	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
37	37	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	60	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
38	38	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	61	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
39	39	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	62	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
40	40	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	63	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
41	41	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	64	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
42	42	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	65	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
43	43	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	66	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
44	44	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	67	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
45	45	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	68	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
46	46	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	69	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
47	47	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	70	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
48	48	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	71	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
49	49	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	72	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
50	50	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	73	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
51	51	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	74	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
52	52	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	75	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
53	53	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	76	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
54	54	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	77	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
55	55	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	78	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
56	56	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	79	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
57	57	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	80	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
58	58	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	81	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
59	59	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	82	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
60	60	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	83	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
61	61	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	84	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
62	62	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	85	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
63	63	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	86	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
64	64	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	87	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
65	65	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	88	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
66	66	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	89	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
67	67	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	90	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
68	68	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	91	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
69	69	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	92	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
70	70	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	93	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
71	71	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	94	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
72	72	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	95	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
73	73	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	96	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
74	74	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	97	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
75	75	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	98	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
76	76	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	99	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"
77	77	85° 14' 31.85"	45° 21' 00"	100	85° 20.81' 37.36"	45° 17' 45"

(1554-北新區勘探區)

第 2 頁 共 2 頁

圖25-2：中華人民共和國勘查許可證，第二頁

領取矿产资源勘查许可证通知

〔2011〕第0843号

新疆金山川矿业有限公司：
你（单位）提交的：“新疆伊宁县金山外圍金矿详查”项目勘查登记申请，经审查，符合《矿产资源勘查区块登记管理办法》的有关规定，准予登记。

请在收到本通知之日起30天内，按照《矿产资源勘查区块登记办法》第十二条、第十三条规定缴纳勘查年度探矿权使用费3015元。

请你（单位）采用以下方式缴纳：
收款单位：中华人民共和国国土资源部
开户银行：中信银行阜成门支行
账号：711201018980000633
汇款用途请注明探矿权使用费。

交费两周后请致电政务大厅64558752问询，交费开户好后，到国土资源部开发司探矿权处领取勘查许可证，领证人需持单位的委托书和个人身份证原件及复印件（或其它有效证件），委托书应明确写明依证人的姓名和个人身份证号（或其它有效证件号），领取时项目名称，并加盖单位的印章。

另需缴纳100元勘查登记手续费，汇款时请分别注明。
逾期未领证的，视为自动放弃。
特此通知。

二〇一一年一月二十八日

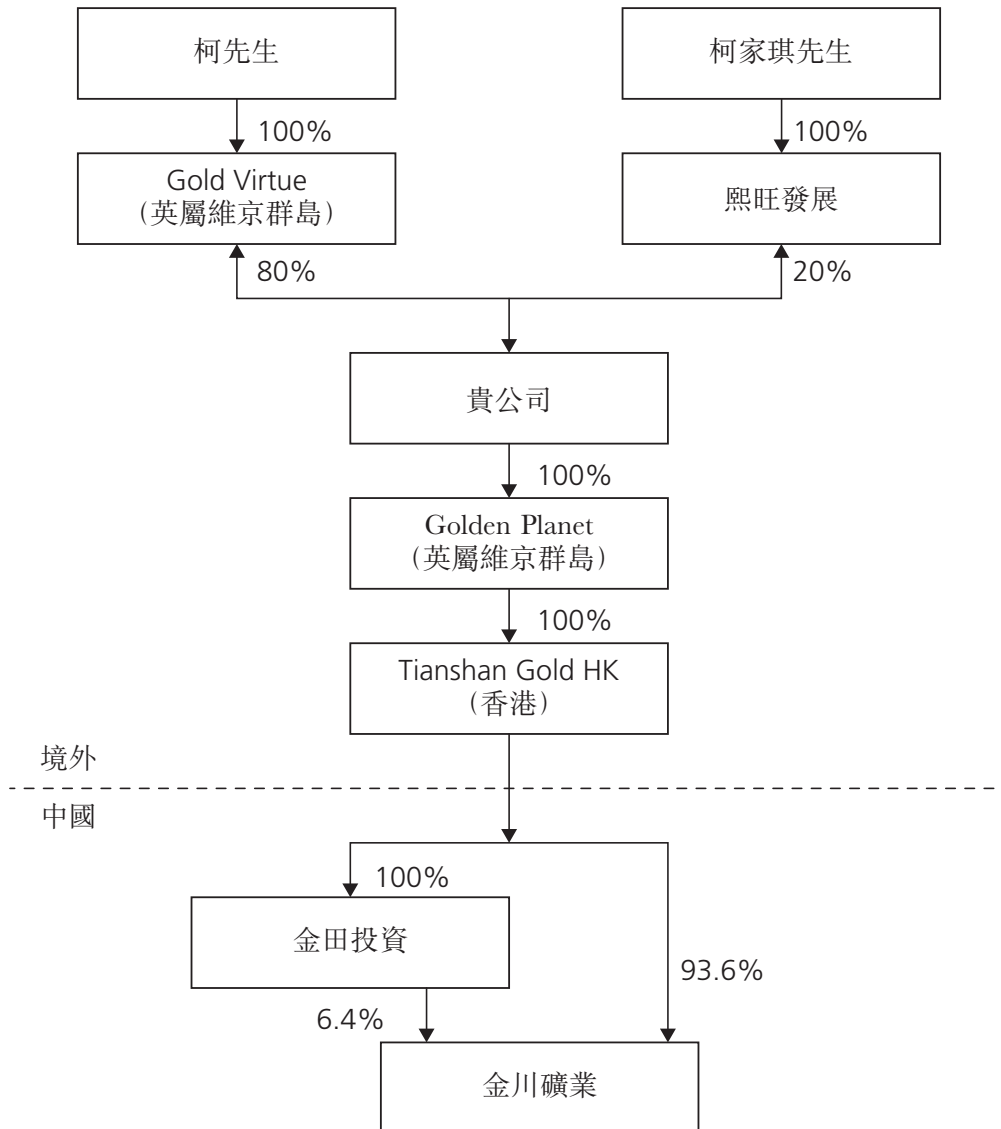
圖25-3：中華人民共和國勘查許可證，第三頁

附錄丙：開採許可證書



圖26-1：中華人民共和國採礦許可證

附錄丁：貴集團的股權及企業結構



附錄戊：品位噸位曲線圖

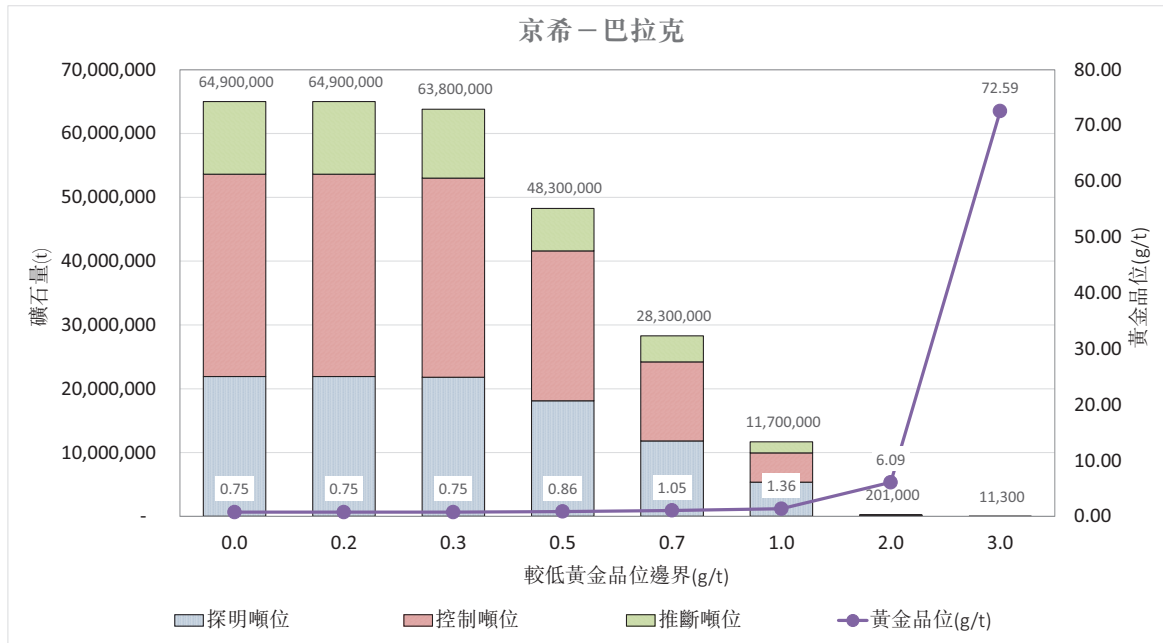


圖28-1：京希－巴拉克品位噸位曲線圖

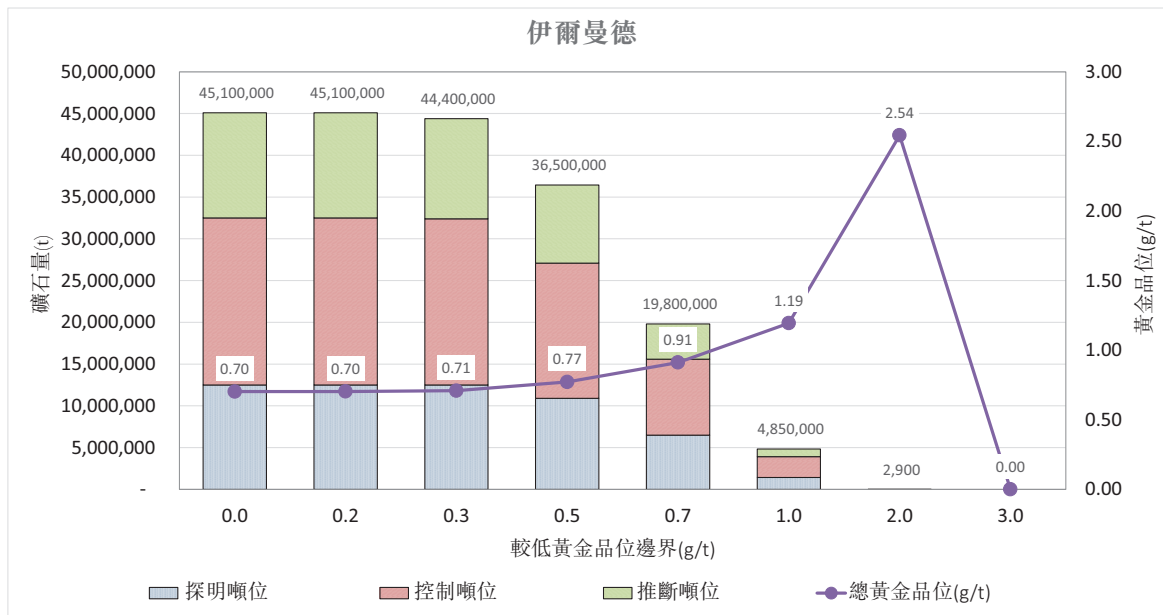


圖28-2：伊爾曼德品位噸位曲線圖

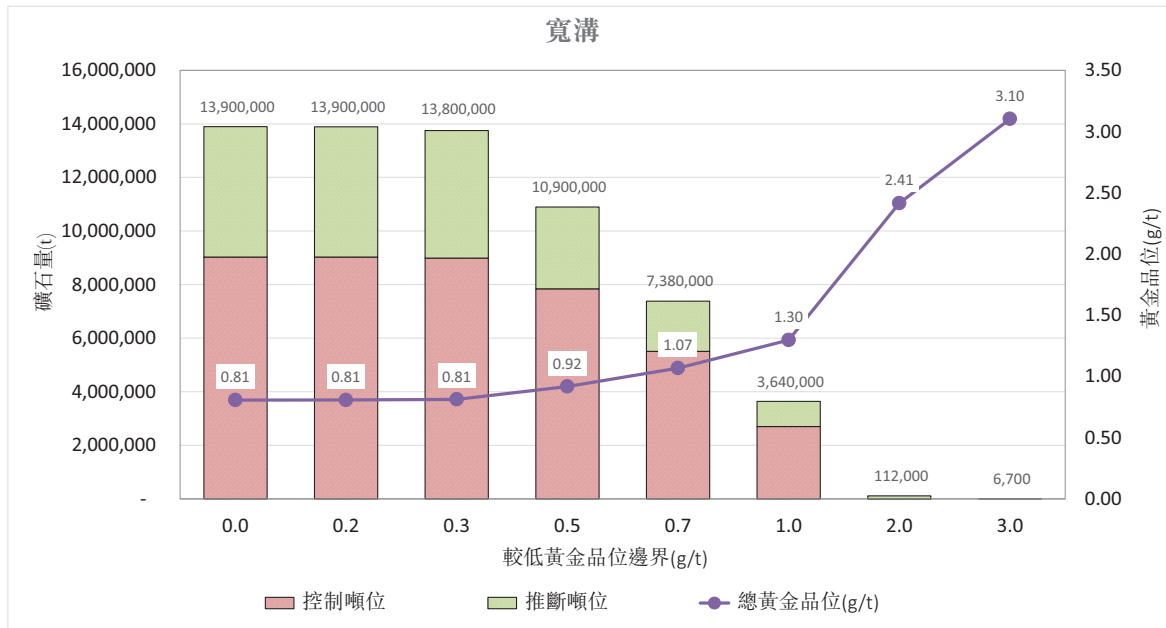


圖28-3：寬溝品位噸位曲線圖

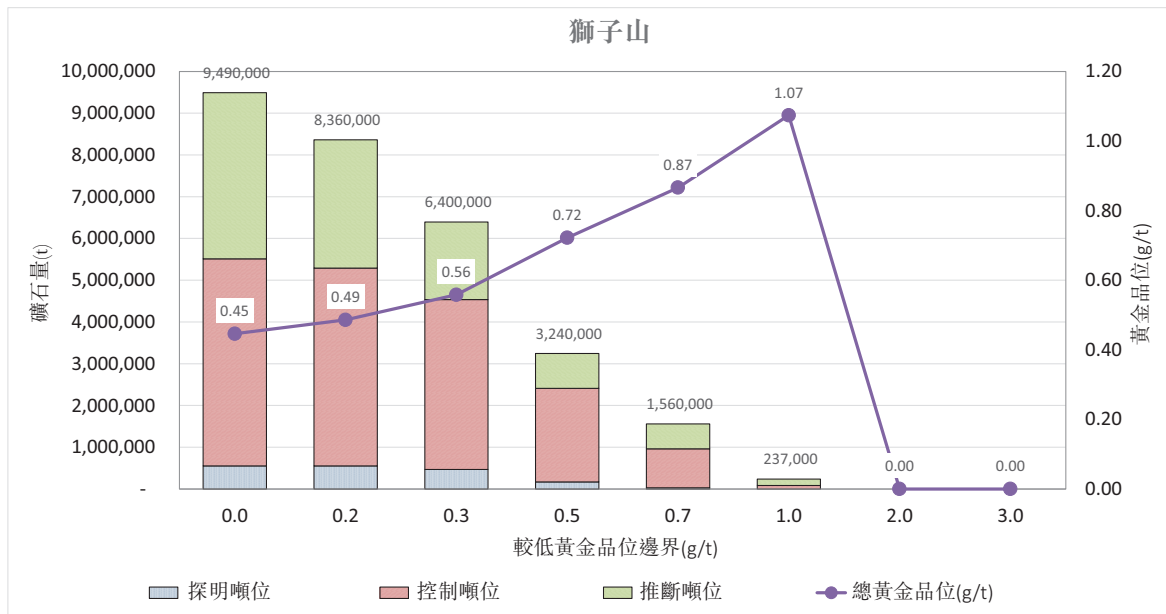


圖28-4：獅子山品位噸位曲線圖

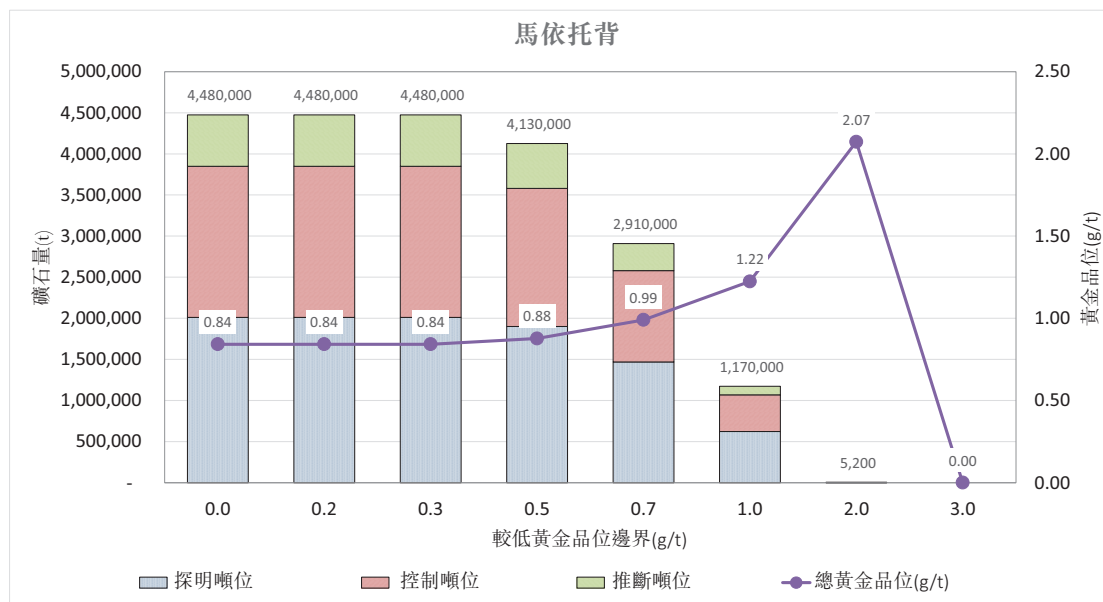


圖28-5：馬依托背品位噸位曲線圖

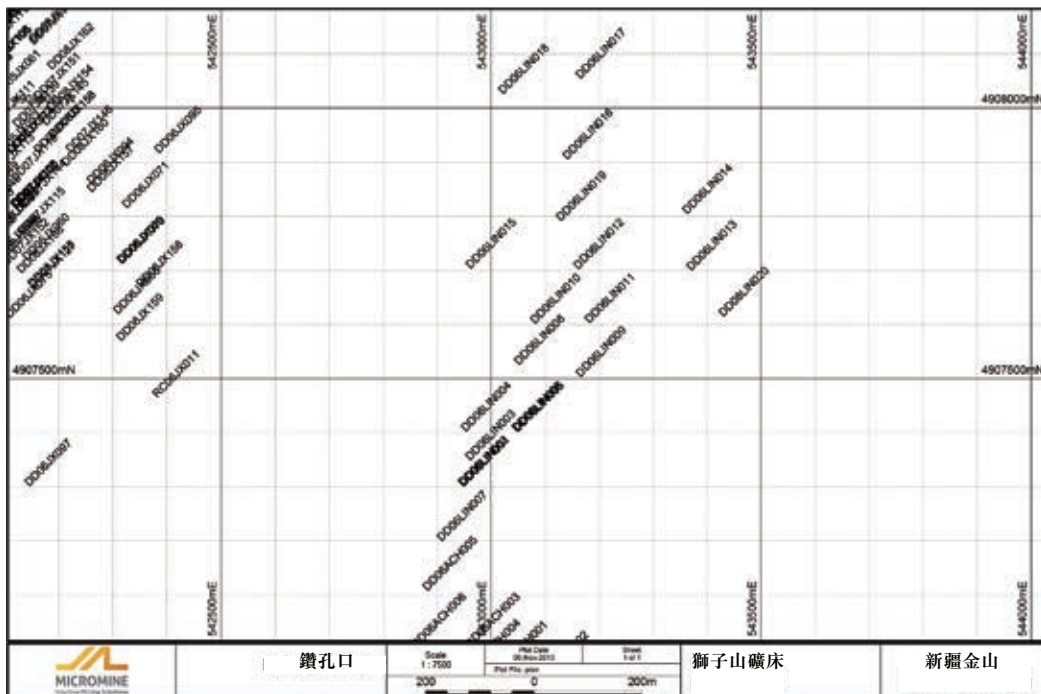
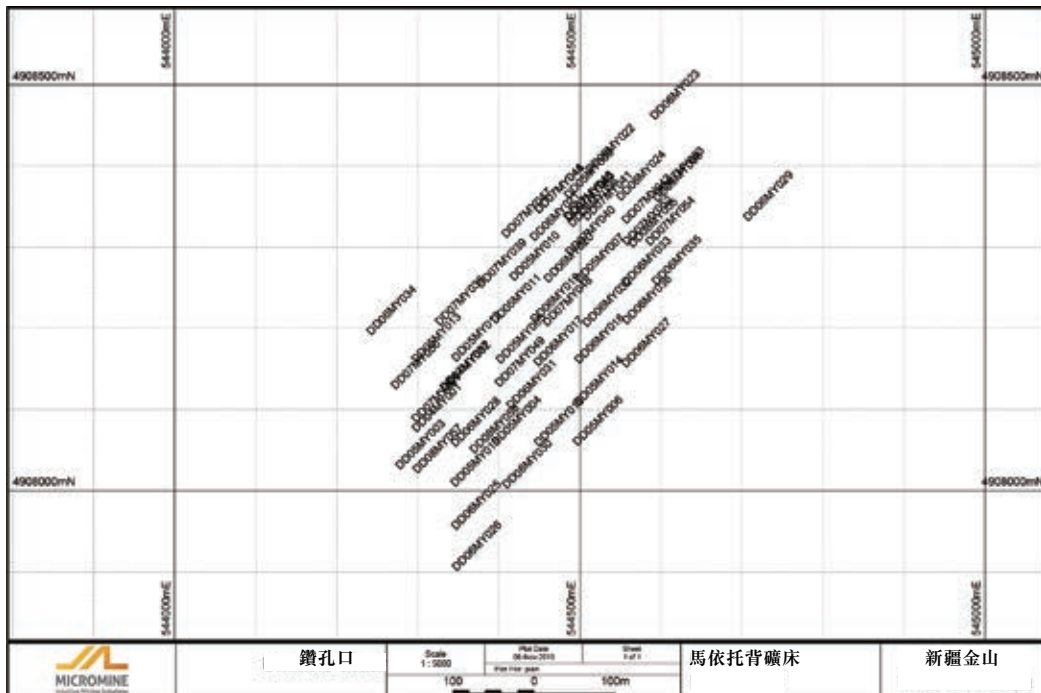
附錄己：技術詞匯及縮寫

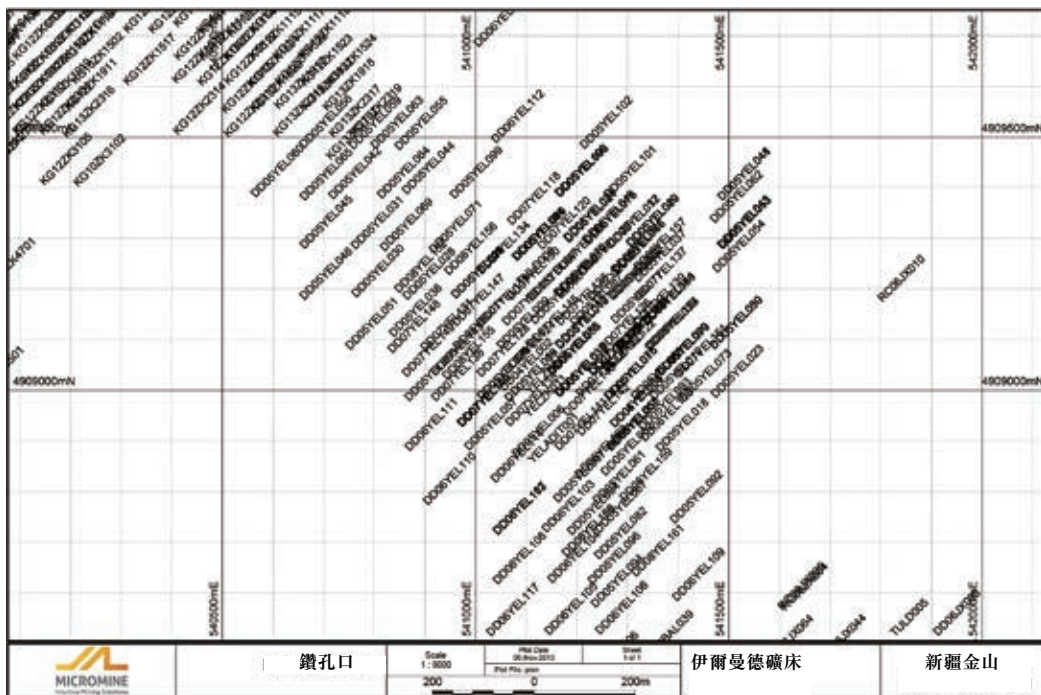
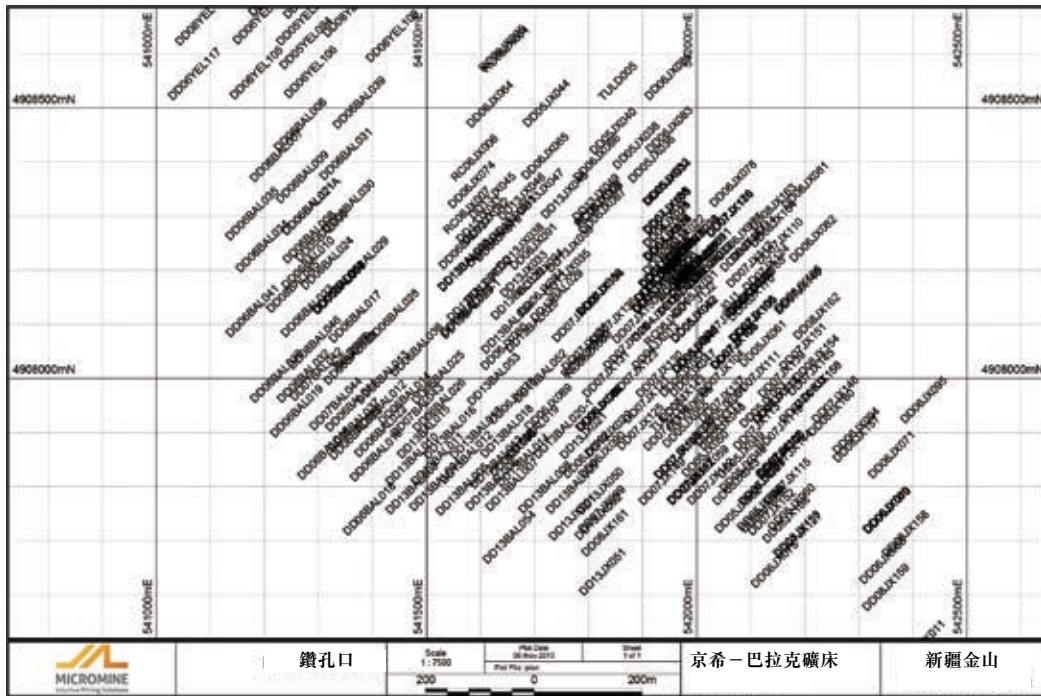
3D	指	三維。
%	指	百分比。
測定	指	所測得樣品內部所含物料的数量。
方位角	指	鑽取勘探孔的方位角度（偏北）。
變異係數(CV)	指	在統計學中用於將抽樣数量的變化歸一化方法。
孔口	指	鑽孔或豎井開始點的地理坐標。
貴公司	指	恒興黃金控股有限公司。
組合	指	在採樣及資源估算時將所有樣本轉換成若干相同長度的過程。
邊界品位	指	一種品位界限，品位超過該界限的物料選擇性開採或採集。
破簇	指	在地質統計學中，允許將樣本在八分扇區內有限制地分組的程序。
DTM	指	數字地形模型。

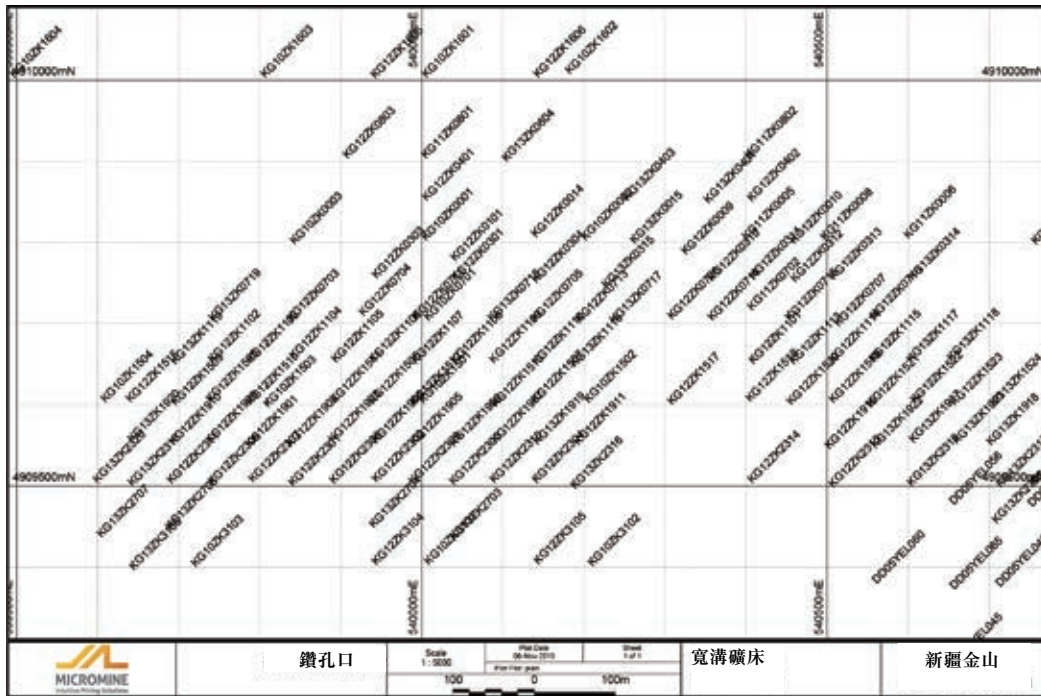
地質統計學	指	研究和描述各種自然現象空間持續性的科學：本研究中指鋅品位。
GTIS	指	原位總噸數。
直方圖	指	一種按發生頻率展示數據分佈的圖形。
IDW	指	反距離加權法。
距離立方反比加權法	指	計算礦產資源量的地質統計學方法。該方法按每份樣品與估算點的距離成反比例加權，即距離越近的樣品，權重越大，反之亦然。該方法可以非常有效地應用於常規網格數據。反距離加權的極端版本是全域破簇方法，如多邊形計算礦量法和本地樣品平均法。
JORC規則	指	澳大利亞礦產資源量及可採儲量報告規則。
m	指	米。
M	指	百萬或兆(10^6)。
平均	指	平均值。
中位數	指	按等級次序排列的數據集的中間樣品數值。
MICROMINE	指	採礦及勘探軟件。
Micromine	指	Micromine Proprietary Limited，其中Micromine (Beijing) International Software Co., Ltd.為其全資附屬公司。
MCS	指	Micromine的諮詢部門。
Mt	指	百萬噸。
MTIS	指	可採原位噸數。
塊金效應	指	採樣錯誤或小規模變異造成樣品重新分析時的變異量度。雖然距離為零時的方差圖數值應為零，但有幾種因素（如採樣錯誤和小規模變異）可能會造成極小距離便可引起樣品數值差異。這種在方差圖圓點因極小間隔距離造成數值從零到某一數值的垂直跳動被稱為塊金效應。
OK	指	普通克里格插值法。

經營成本	指	一種成本界限，成本超過該界限時則區塊開採不具有經濟效益。
群體	指	地質統計學中，群體包括具有相同或相近地質統計學特徵的品位。理想情況下，一個全體採用線性分佈。
變程	指	方差圖進入平台區的距離。
資源量	指	地質礦物資源量（可開採和不可開採）。
RL	指	相對標高，即相對於本地基準的標高。
ROM	指	原礦，即從礦山直接送往選礦廠的礦石。
香港聯交所	指	香港聯合交易所有限公司。
SG	指	比重（每立方米的單位噸數）。
基台值	指	方差圖到基台的距離。在該距離時，成對的樣品之間不存在物理關聯。
空間連續性	指	三維空間中經過特定距離數據數值的連續情況或函數。
採礦場	指	地下礦山開採完礦石後殘留的空地。
噸	指	噸。
貴集團	指	恒興黃金控股有限公司。
線框	指	使用多個三角形界定的三維表面。

附年庚：各礦床鑽孔位置圖







附件辛：剖面樣本



